İLK KEZ KİM TARAFINDAN GÖRÜLMÜŞTÜR

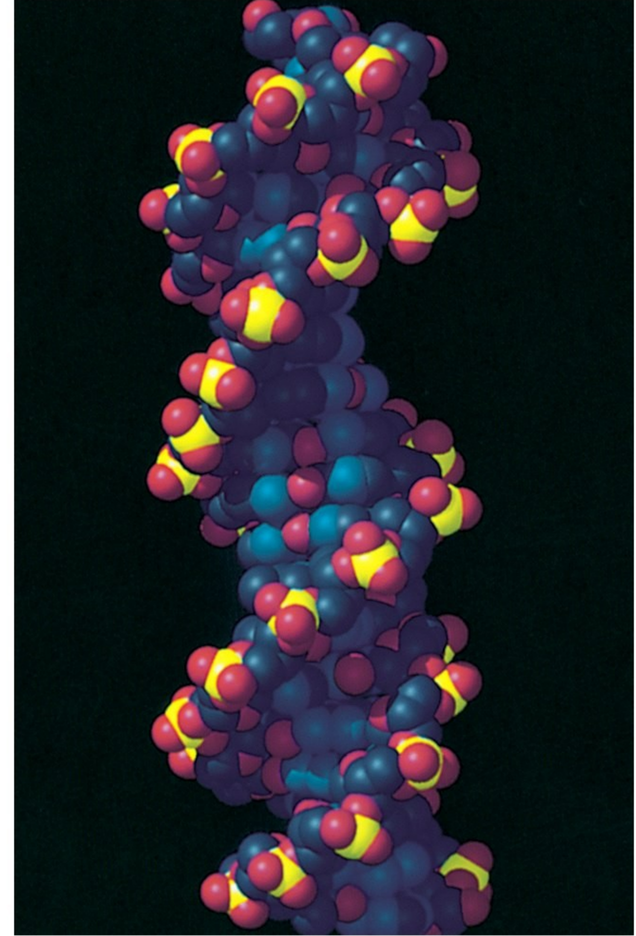
- İsveçli Friedrich Miescher 1869 yılında ilk kez cerahatta ve som balığı hücrelerinin çekirdeğinde gördüğü için **ÇEKİRDEK ASİDİ** adı verilmiştir.

YÖNETİCİ MOLEKÜLLER

Yönetici moleküllerin görevleri:

1. Hayatsal olayları kontrol etmek, yönetmek
2. Kalıtsal bilgileri nesilden nesile taşımak

Bütün canlılarda mutlaka bulunur.



NÜKLEİK ASİTLER

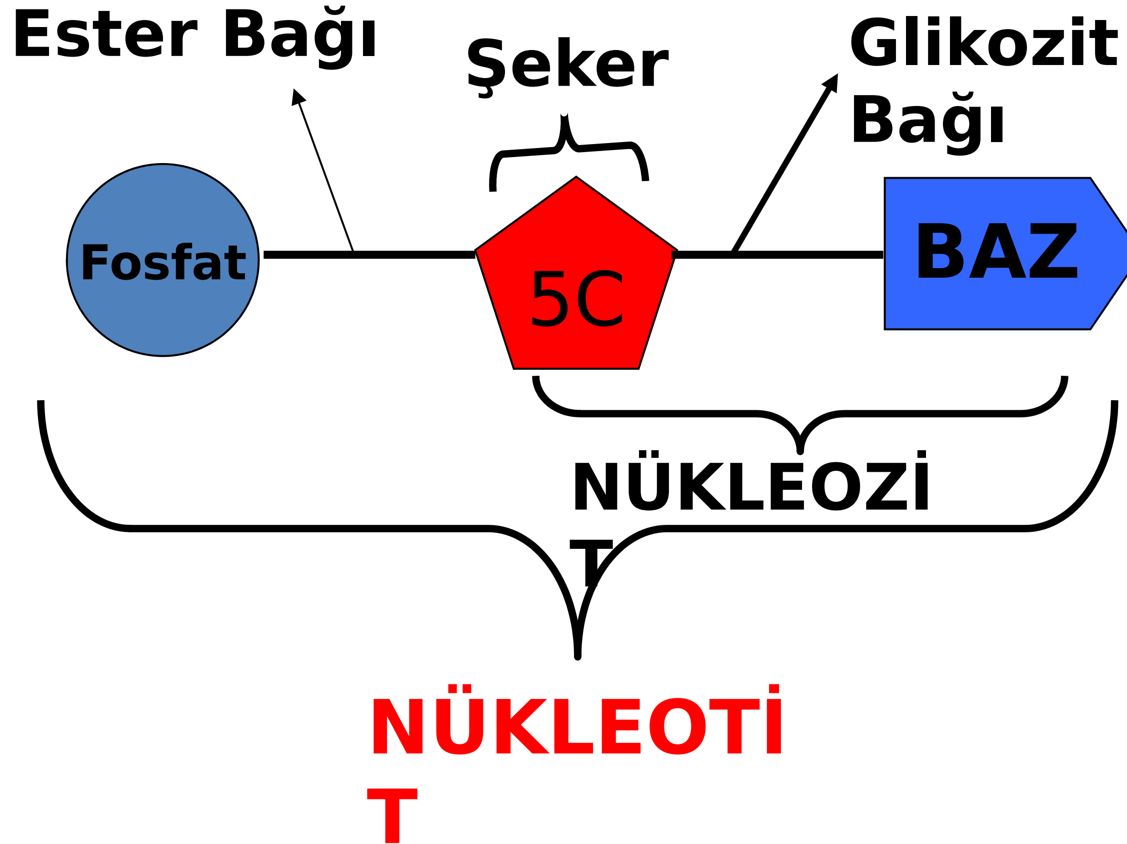
Nükleik asitlerin yapısı:

Yapılarında C, H, O, N ve P taşırlar.

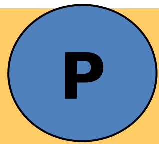
Nükleik asitlerin en küçük yapı birimi ‘‘nükleotit’’tir

Nükleotitin Yapısı

.



Nükleotitlerin Yapısındaki Moleküller

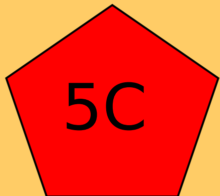


Fosfat Grubu(Fosforik Asit):

Tüm nükleik asitlerde ortak olarak bulunur.



(H_3PO_4)



5 Karbonlu Şekerler-Pentozlar:

a)Deoksiriboz- DNA'nın yapısına katılır.

b)Riboz –RNA'nın yapısına katılır.

NOT: Nükleik asitlerin isimlendirilmesinde beş karbonlu şekerler esas olarak alınır.

- RNA yı oluşturan nükleotidlerin yapısında bulunan pentoz riboz dur ($C_5H_{10}O_5$)

- DNA yı oluşturan nükleotidin yapısında bulunan Pentoz ise Deoksiribozdur ($C_5H_{10}O_4$)

- Deoksiribozda bir oksijen eksikstir.

ORGANİK BAZLAR:

Nükleik asitlerin yapısında toplam beş çeşit organik baz bulunabilir.

ADENİN

GUANİN

SİTOZİN

TİMİN

URASİL

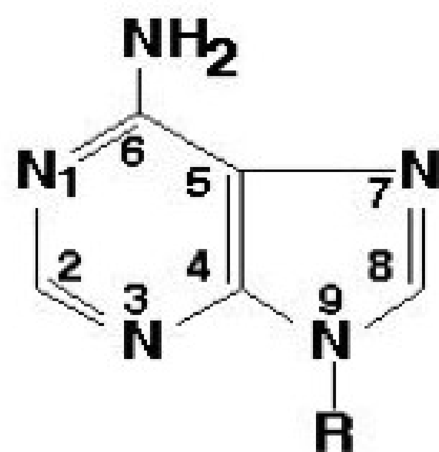
DNA'nın yapısına adenin, timin, guanin ve sitozin bazları katılır.

RNA'nın yapısına adenin, urasil, guanin ve sitozin katılır.

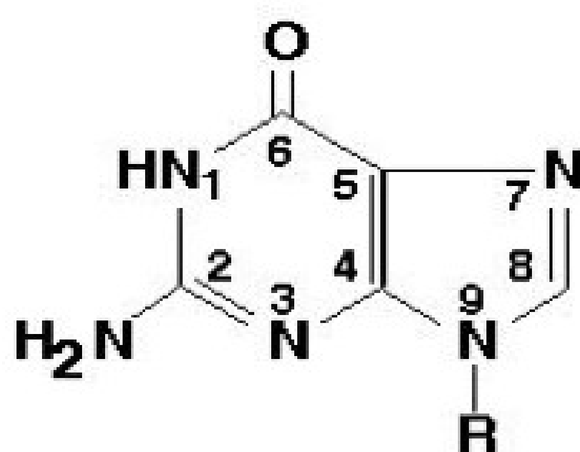
Organik bazlar C, H, O ve N molekküllerinden oluşmuştur. Yapısına göre iki çeşittir.

1) PÜRİN BAZLARI: Çift halkasal yapıya sahiptir. Ör: Adenin ve guanin

2) PİRİMİDİN BAZLARI: Tek halkalı bazlardır. Ör: Sitozin- timin-urasil

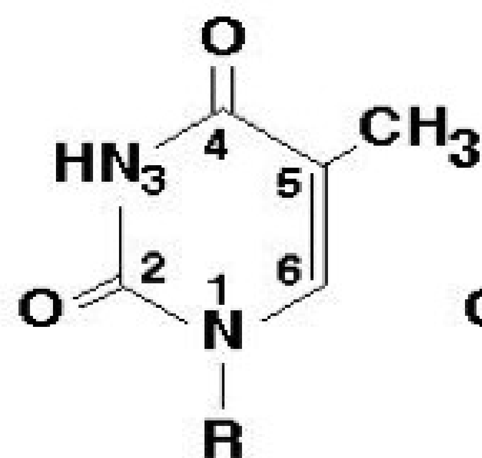


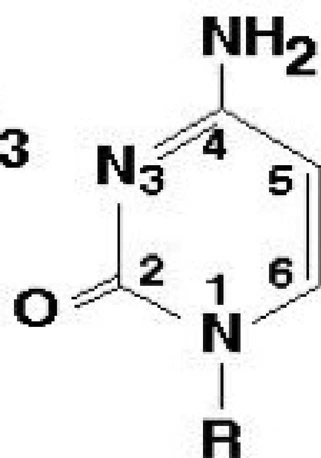
Adenin

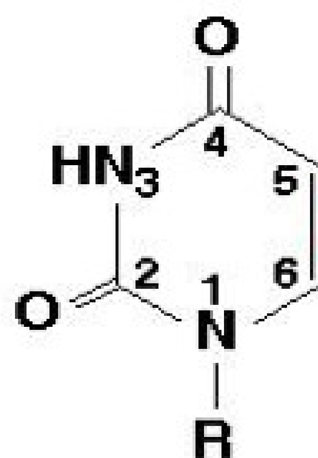


Guanin

PÜRİNLER







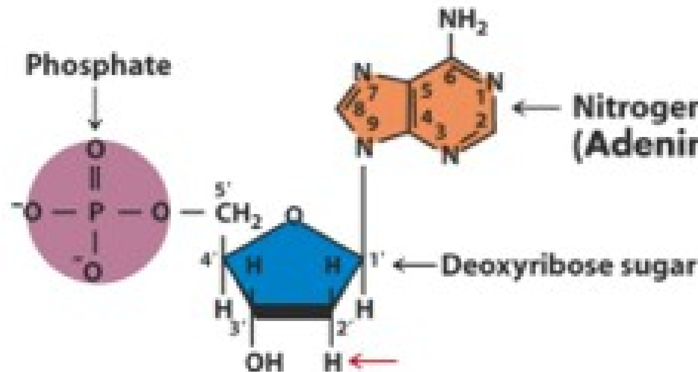
PRİMİDİNLER

TİMİN

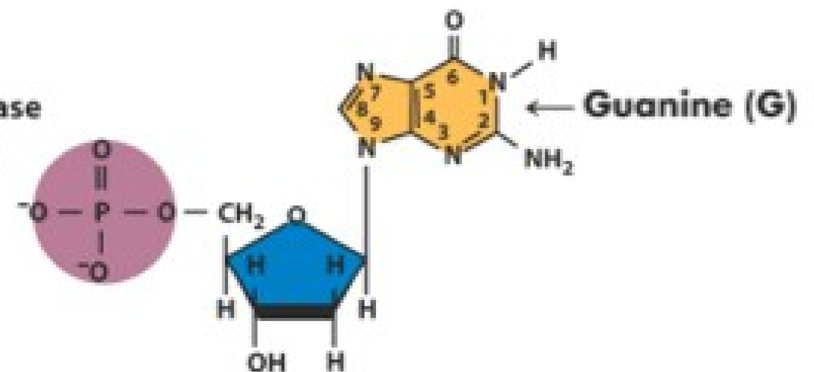
SİTOZİN

URASİL

Purine nucleotides

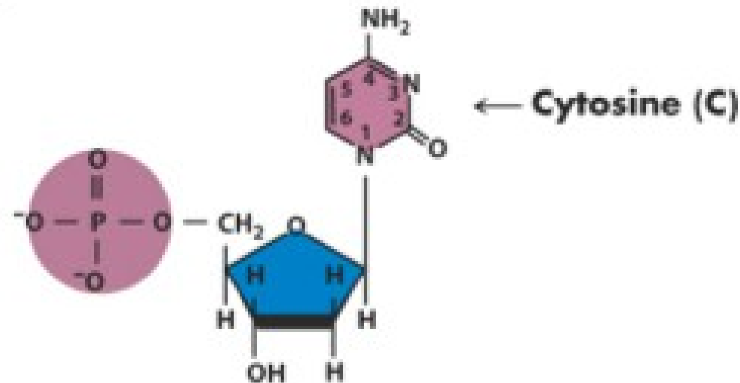


Deoxyadenosine 5′-monophosphate (dAMP)

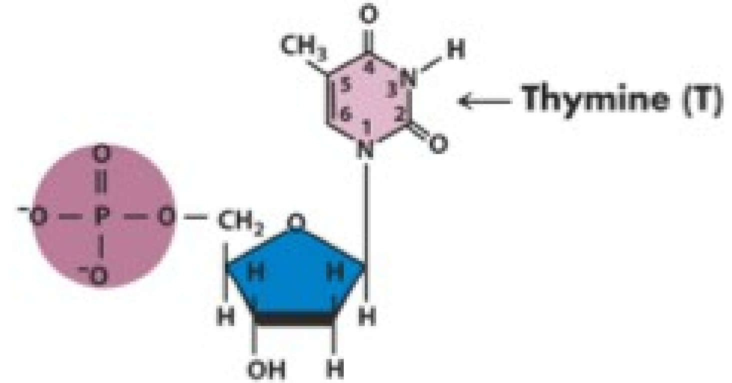


Deoxyguanosine 5′-monophosphate (dGMP)

Pyrimidine nucleotides

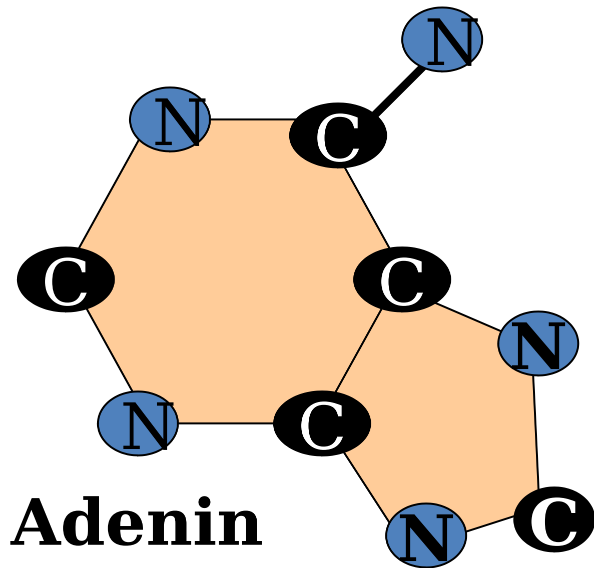


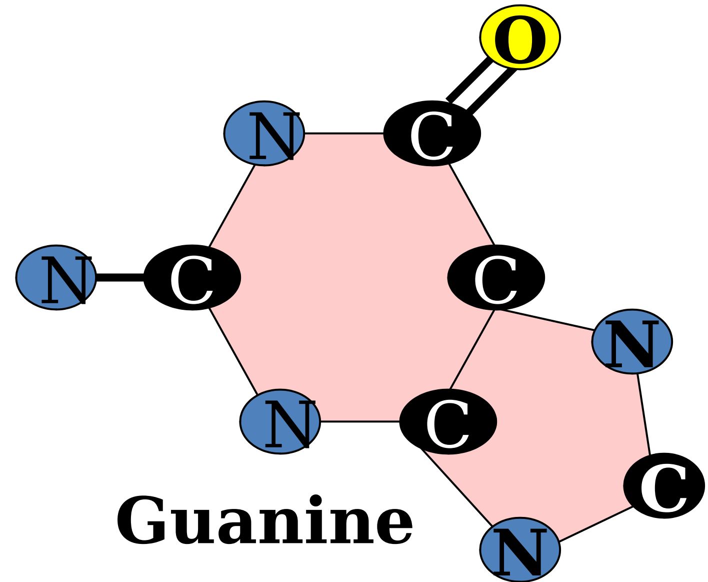
Deoxycytidine 5′-monophosphate (dCMP)



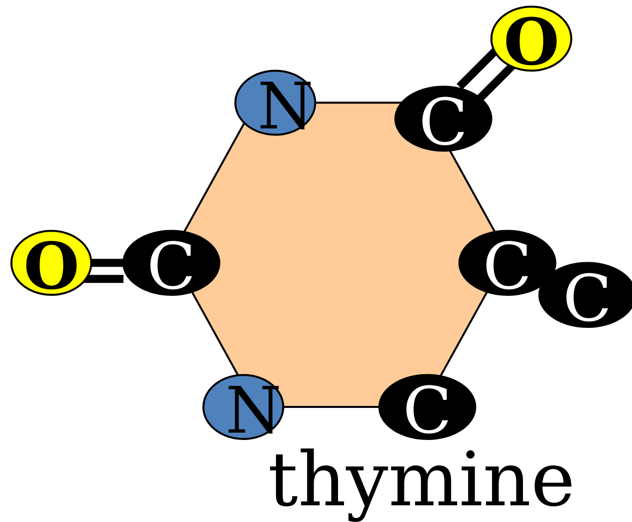
Deoxythymidine 5′-monophosphate (dTMP)

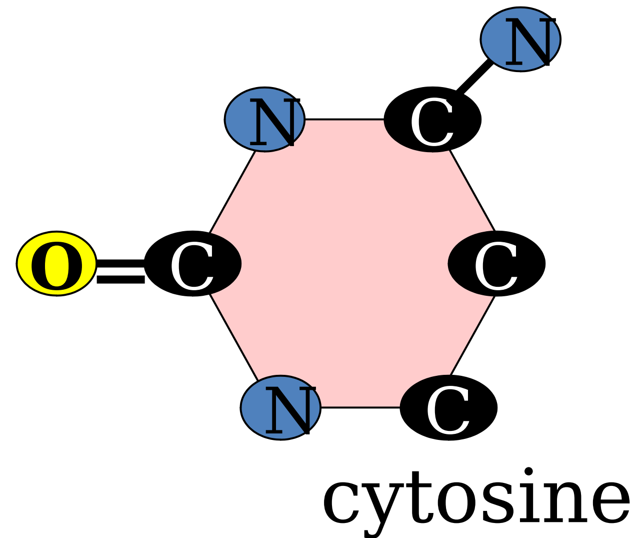
Pürin Bazları





Pirimidin Bazları





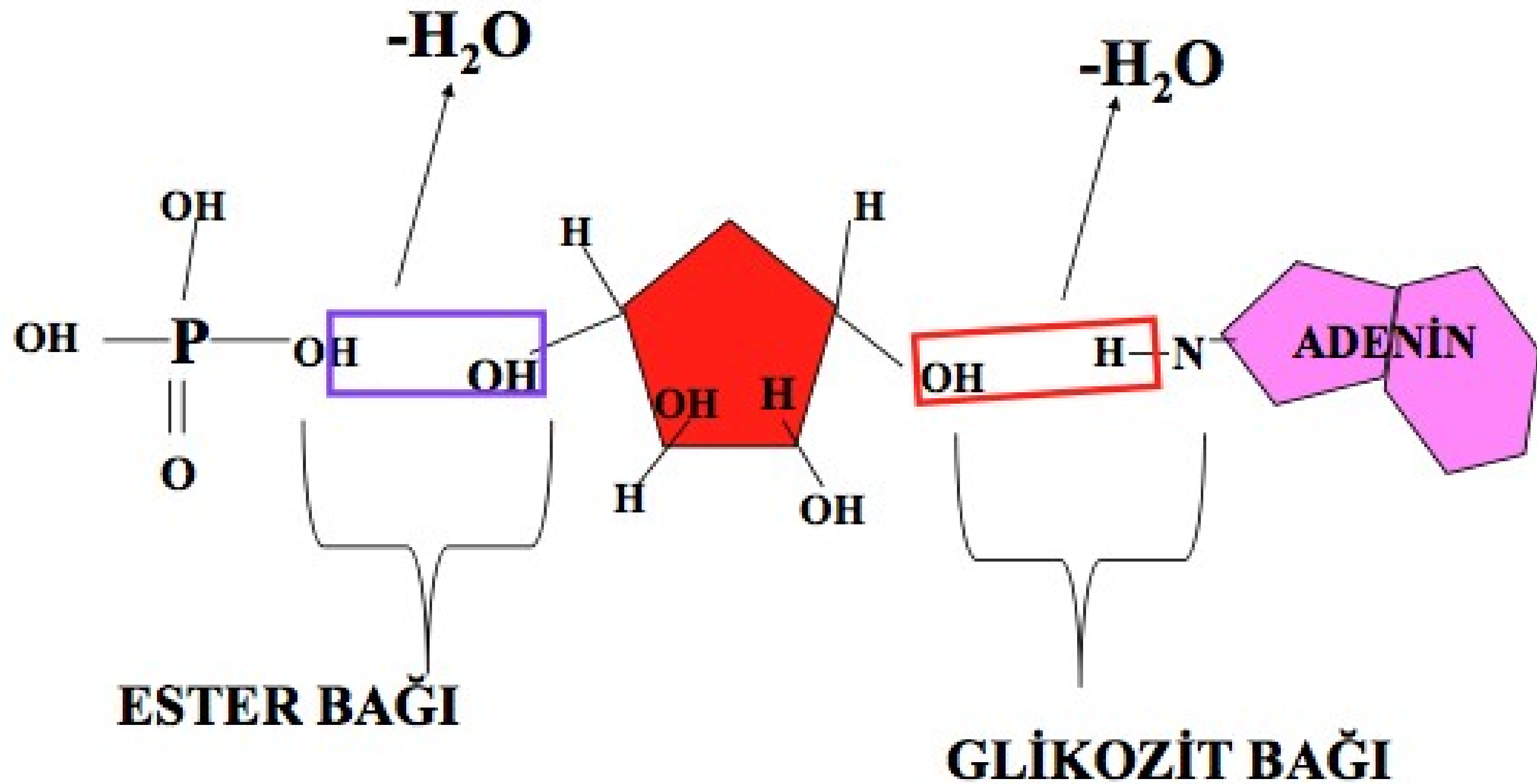
- **NÜKLEOTİDLERİN İSİMLENDİRİLMESİ**:
- Yapılarındaki organik baza göre olur.
- ÖRN;sitozin nükleotidi,
- adenin nükleotidi gibi
- **NÜKLEİK ASİTLERİN İSİMLENDİRİLMESİ:**
- Yapılarındaki şekere göre olur.
- ÖRN:Deoksiribonükleik asit
- Ribonükleik asit gibi

Nükleik Asit Çeşitleri:

1) **DNA (Deoksiribonükleikasit)-** Yapısında deoksiriboz şekeri taşır

2) **RNA (Ribonükleikasit)-** Yapısında riboz şekeri taşır

Nükleotidlerin oluşumları DEHİDRASYON SENTEZİ ile olur



- Nükleotidin yapısındaki fosfat
  tek çeşit,
- Beş karbonlu şeker(Pentoz)
  iki çeşit
- Azotlu Organik baz ise
  beş çeşittir.

NÜKLEOTİD

FOSFORİK ASİT

(DNA ve RNA'da ortak)

PENTOZ ŞEKER

Deoxiriboz (DNA'da)

Riboz (RNA'da)

AZOTLU ORGANİK BAZLAR

PURİNLER

DNA ve RNA da ortak: ADENİN, GUANİN

PRİMİDİNLER

CİTOZİN DNA ve RNA DA

TİMİN(DNA da)

URASİL(RNA da)

DNA

Özellikleri:

- Çift sarmallıdır.
- Kendi kendini eşleştirebilir.
- A-T ve G-S(C) bazları karşılıklı gelir.
- Bir nükleotit aynı zincirdeki nükleotite fosfat grubu ile bağlanır.
- Karşılıklı nükleotitler hidrojen bağları ile birbirlerine bağlanır.

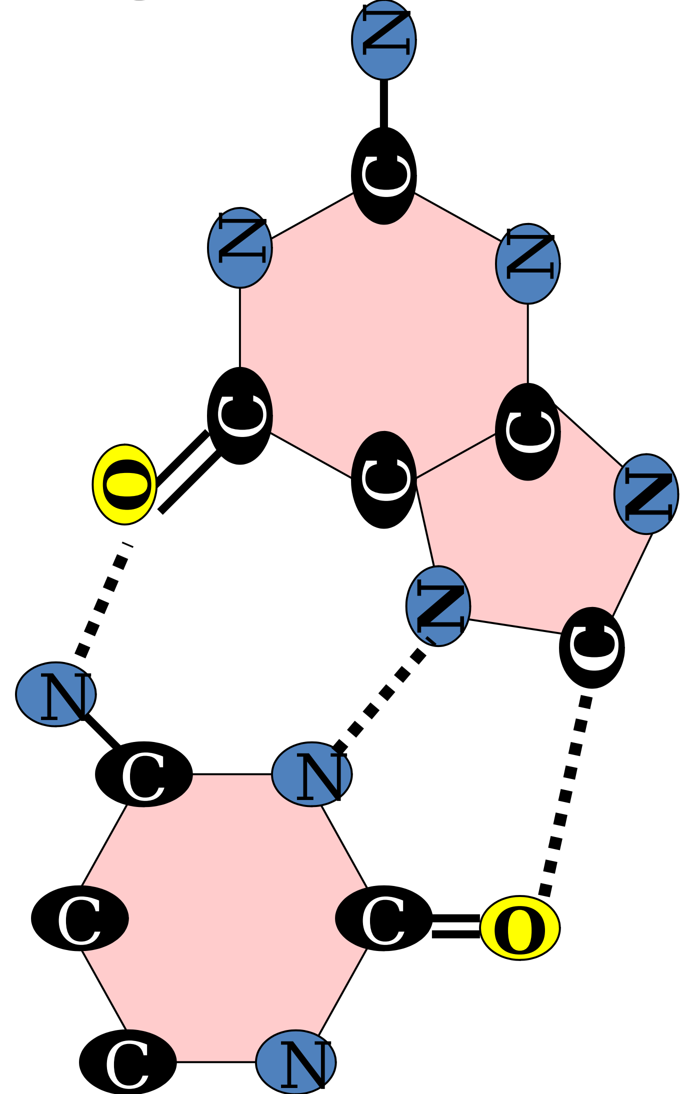
DNA’nın yapısında karşılıklı dizilen nükleotitler arasında hidrojen bağları bulunur.

Adenin-Timin : 2 hidrojen bağı

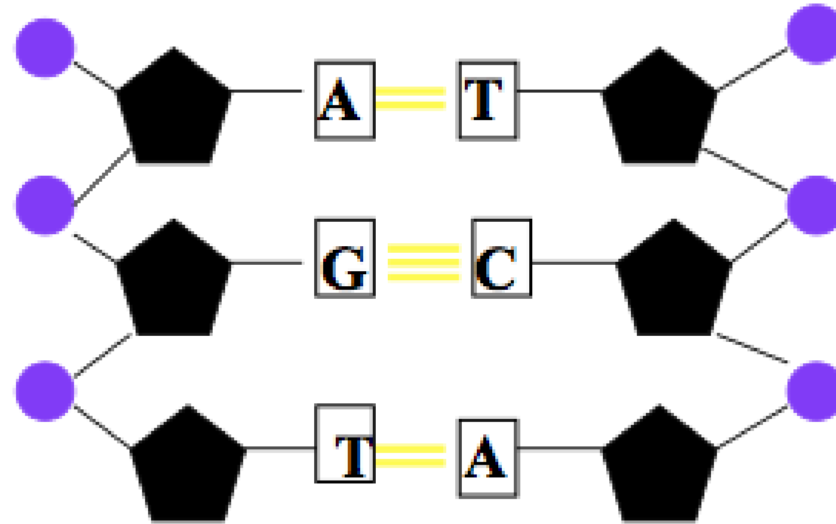
Guanin-Sitozin: 3 hidrojen bağı

Hidrojen Bağları

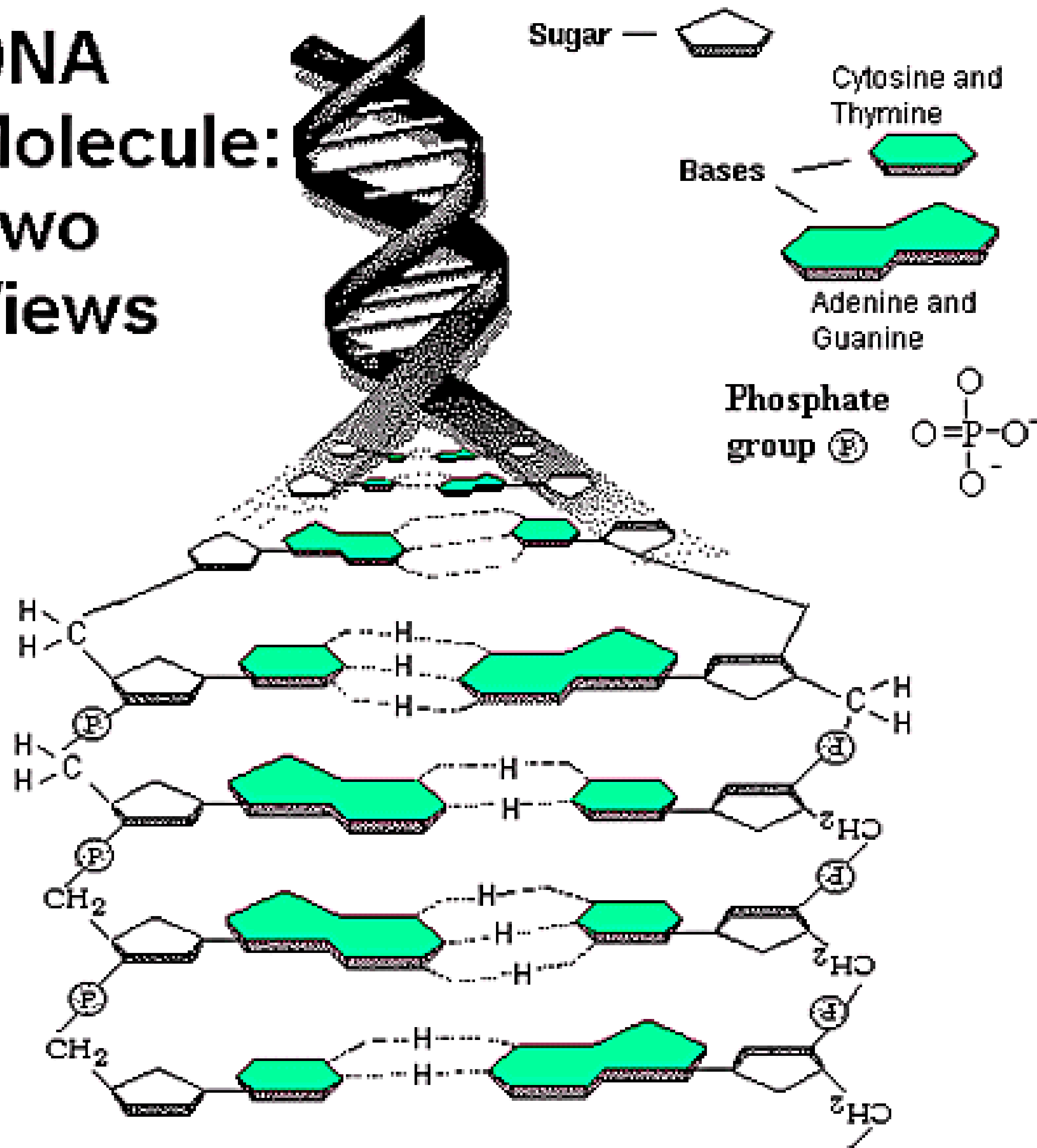
- Guanin ile sitozin arsında üç tane hidrojen bağı kurulur.
- Hidrojen bağları zayıf bağlardır, az bir enerji ile yıkılır ve kurulur.



Amerikalı genetikçi JAMES D.WATSON ve bir İngiliz biyofizikçisi olan FRANCİS H.C. CRİCK tarafından 1953 yılında ortaya konulan DNA'nın sarmal yapılı, yangın merdiveni şeklindeki molekül modeli

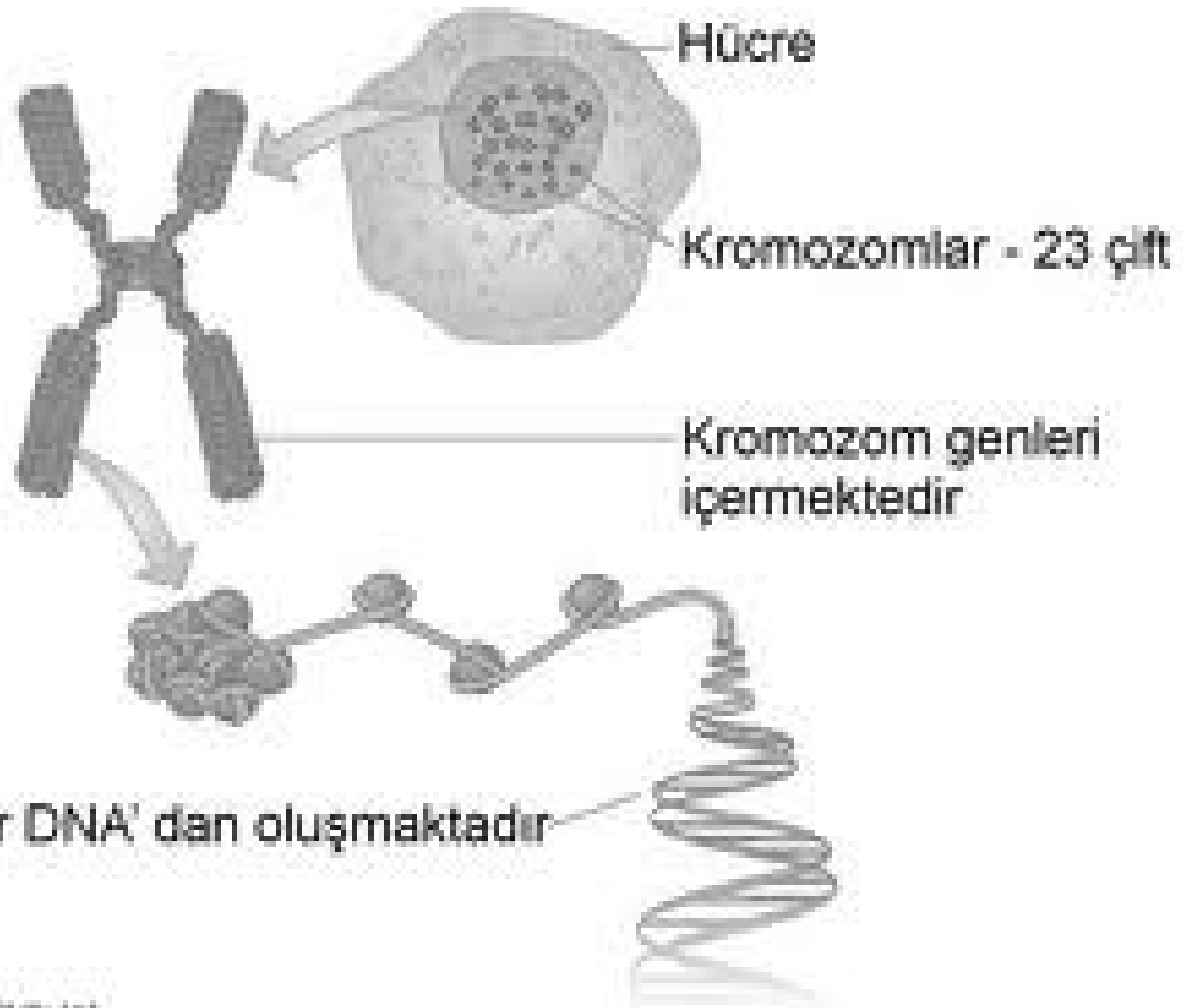


DNA Molecule: Two Views





1953-James Watson ve Francis Crick Çift zincirli DNA Heliks yapısıyla görüntüleniyorlar.


Hücre
Kromozomlar - 23 çift
Kromozom genleri
içermektedir
Genler DNA' dan oluşmaktadır
© Clinical Skills Ltd



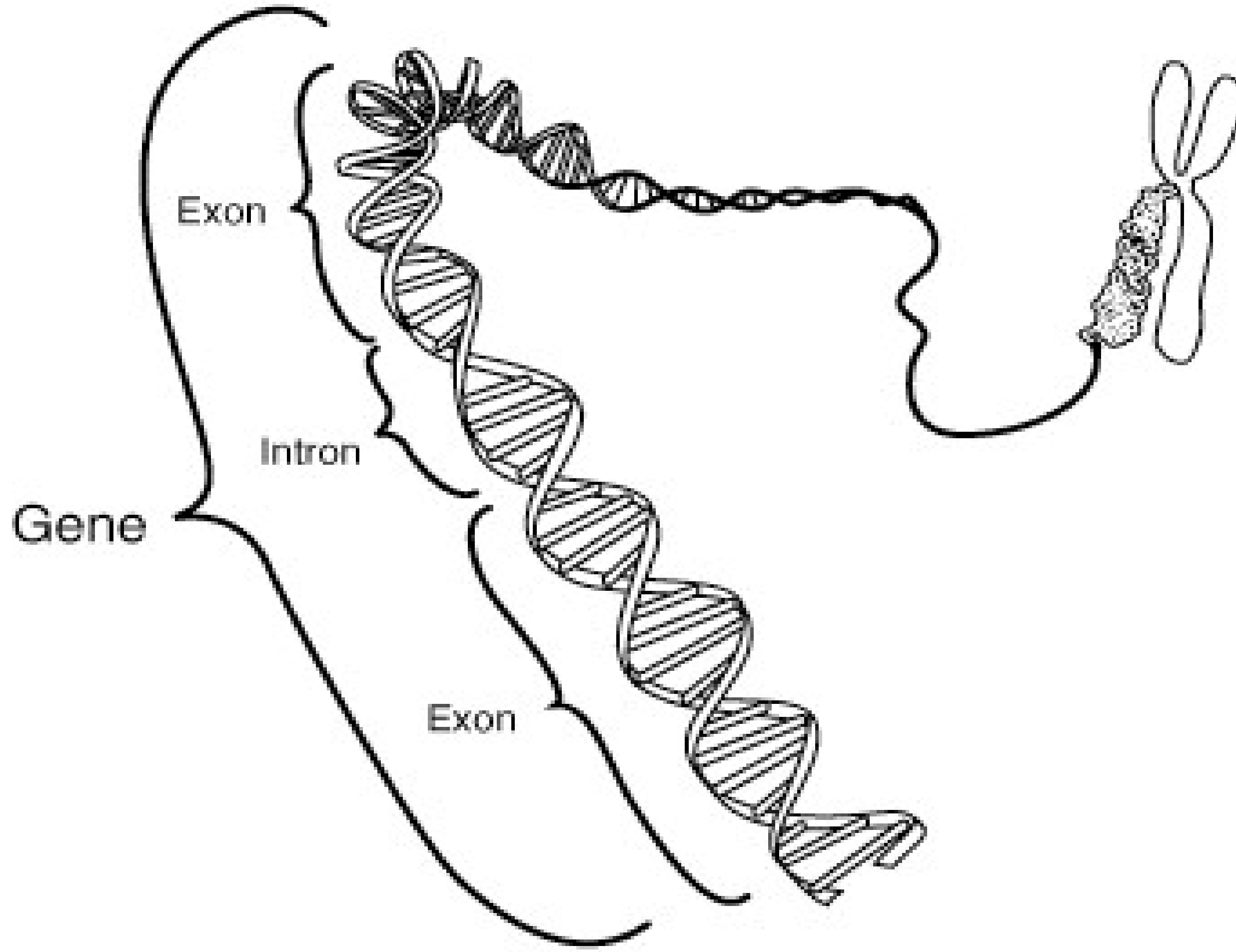
Nucleosome

DNA

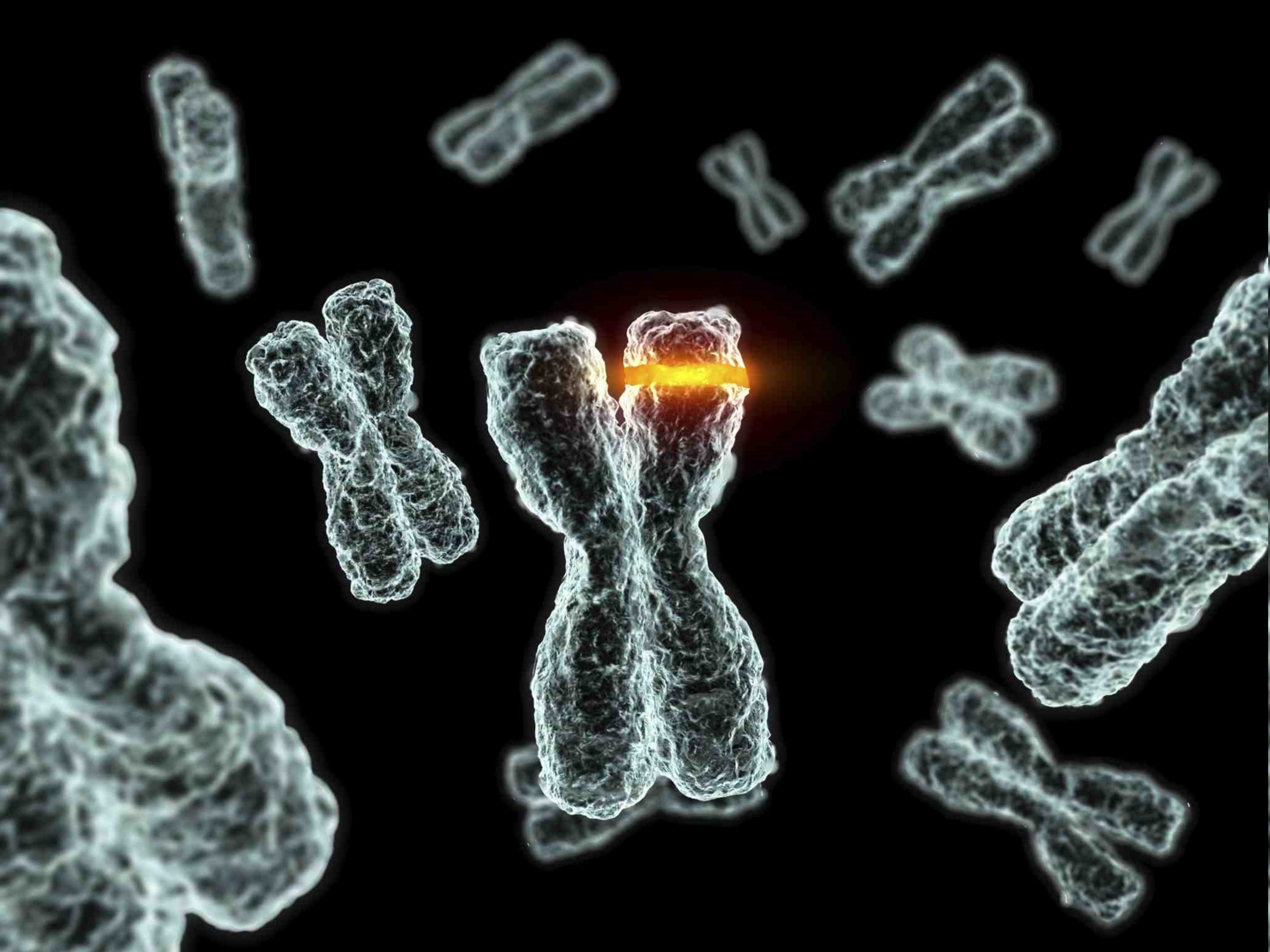
H1 Histone

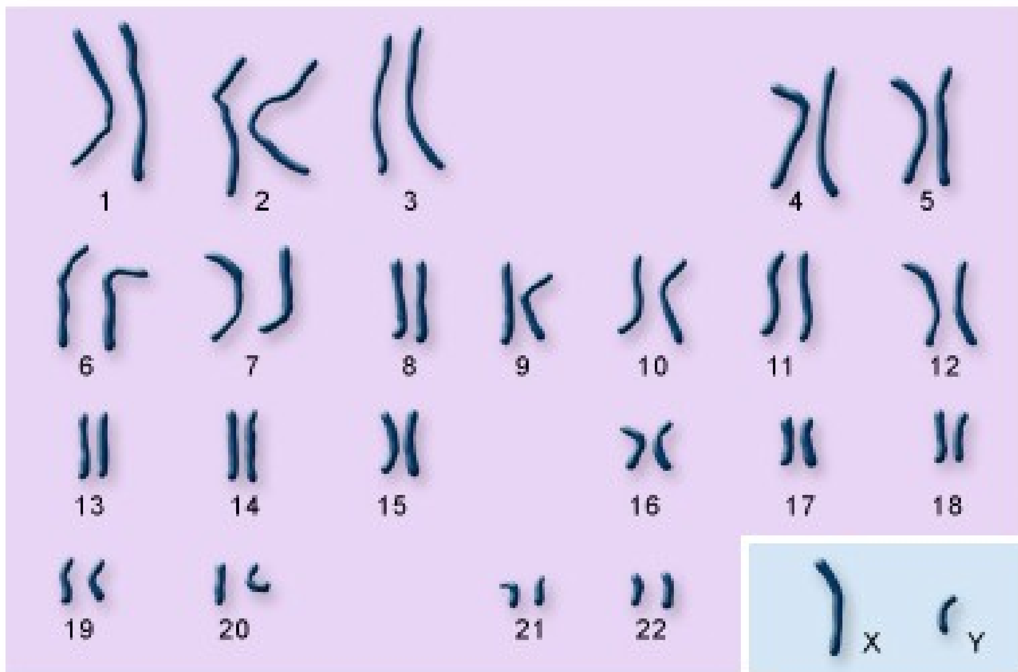
8-Histone Core

GEN



DNA molekülünün ortalama 1500 nükleotitten oluşmuş canlının kalıtsal özelliklerinden herhangi birini taşıyan parçasıdır.

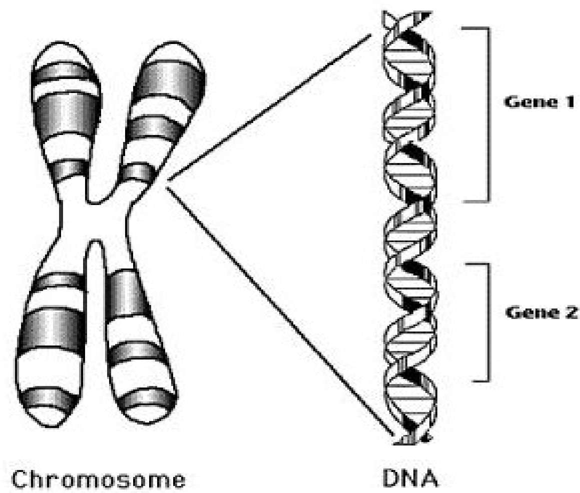




autosomes

sex chromosomes

U.S. National Library of Medicine



Genes

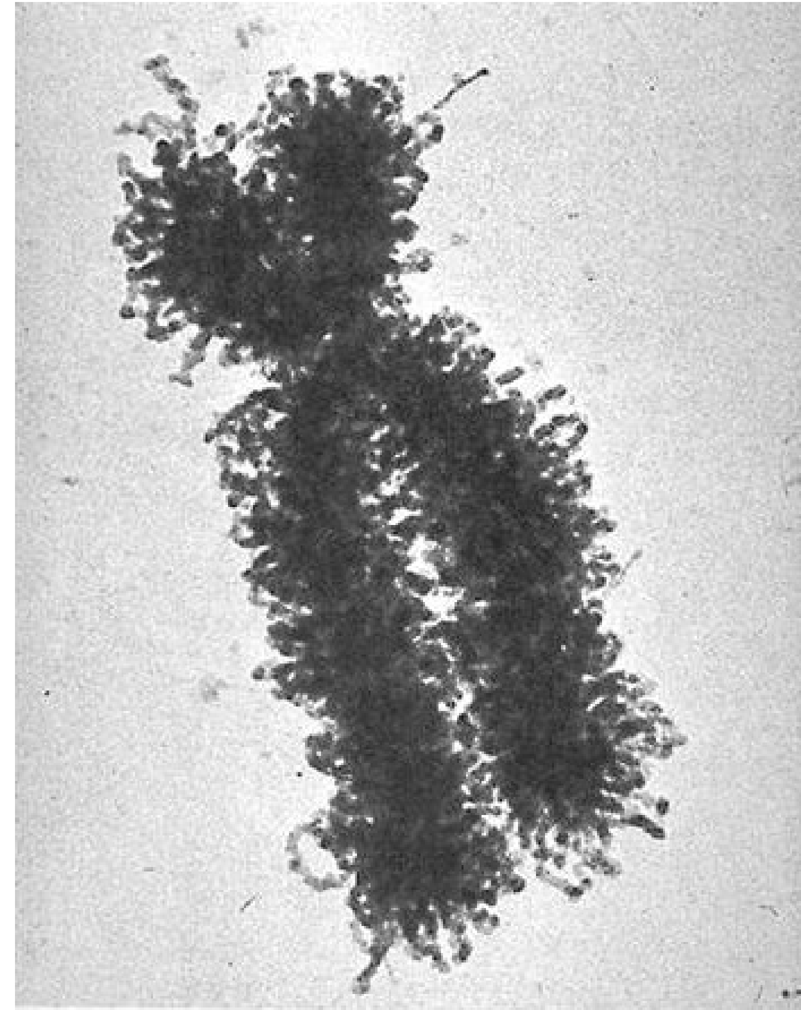
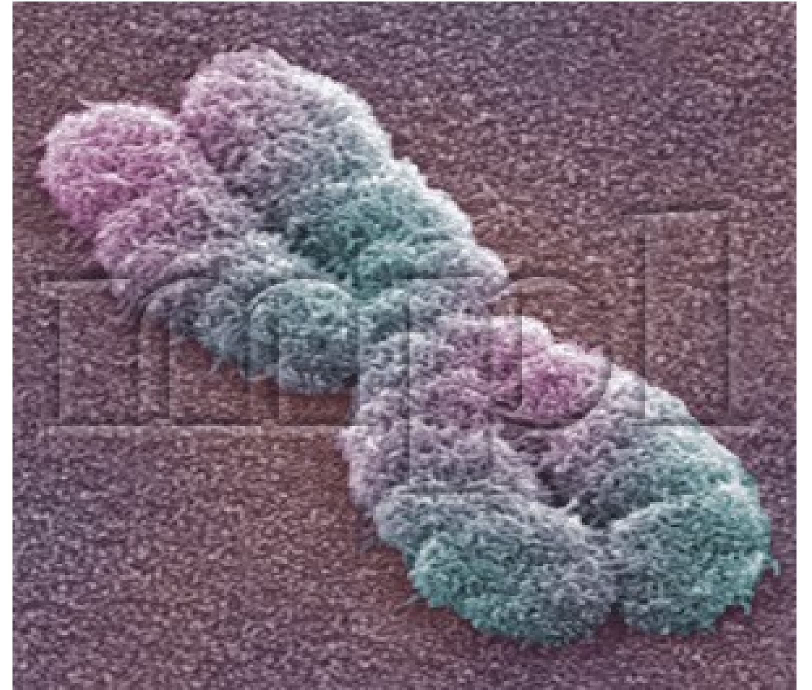


FIGURE 1-14
An electron micrograph of a human chromosome. Chromosome XII from a HeLa cell culture. (Courtesy of Dr. E. Du Praw.)

Cinsiyet Kromozomları

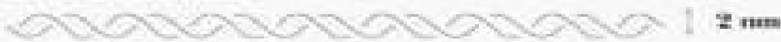


Kromozom

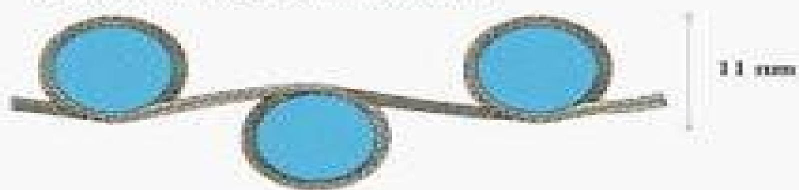


E.M ile kromozomların yapısı

DNA double helix



"Beads on a string" chromatin form



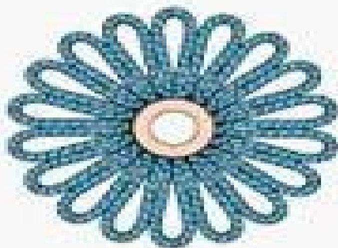
Solenoid (six nucleosomes per turn)



Loops (50 turns per loop)



Miniband (18 loops)



Chromosome (stacked minibands)



Two chromatids (10 coils each)

One coil (30 rosettes)

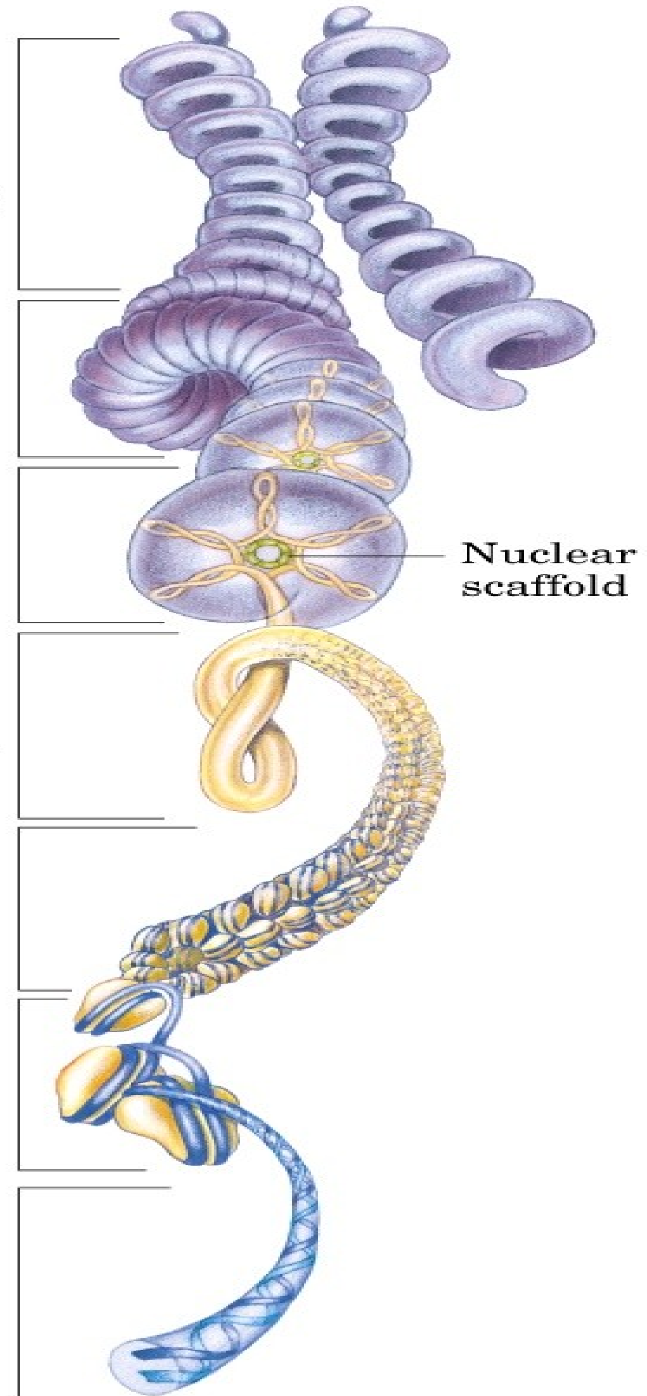
One rosette (6 loops)

One loop (~75,000 bp)

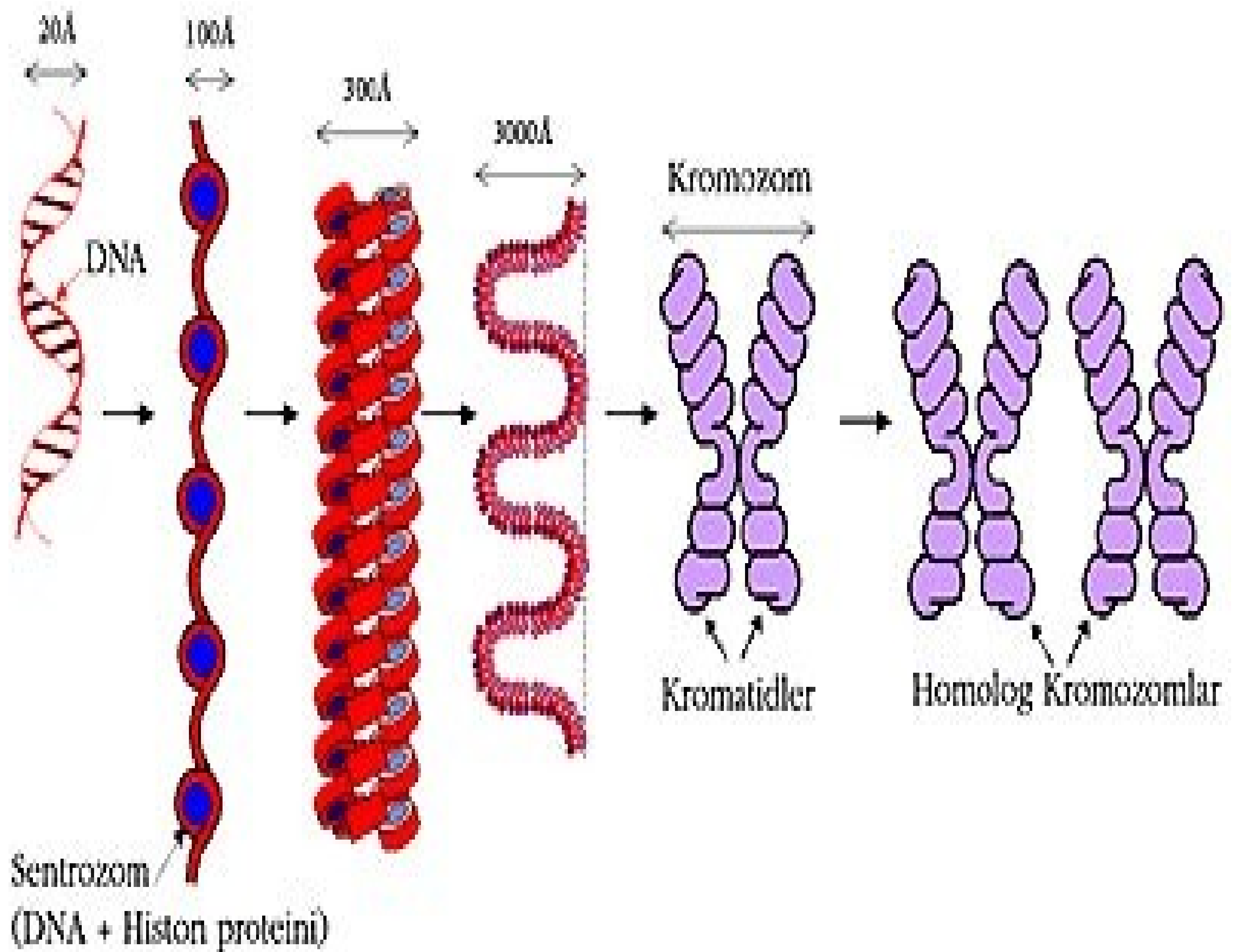
30 nm Fiber

"Beads-on-a-string" form of chromatin

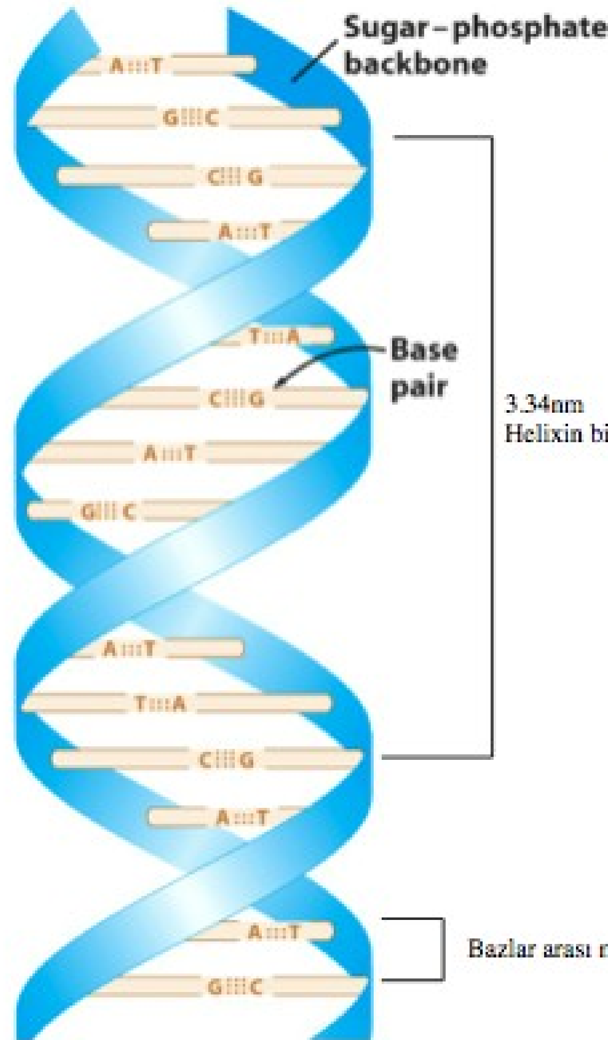
DNA



- Bir canlının dokularını oluşturan tüm canlı hücrelerin
- -kromozom sayısı
- -DNA miktarı
- -DNA daki nükleotid sayısı ve dizilişi AYNIDIR.
- FAKAT DOKU ÇEŞİTLERİNDEKİ **AKTİF GEN ÇEŞİTLERİ** FARKLIDIR


20Å
100Å
300Å
3000Å
Kromozom
DNA
Kromatidler
Homolog Kromozomlar
Sentrozom
(DNA + Histon proteini)

- Vücut hücreleri **<u>2n</u>** diploit kromozomludur.
- Üreme hücreleri **<u>n</u>** haploit kromozomludur.
- Kromozom sayısı ile bir canlının gelişmişliği arasında bir ilişki yoktur.
- örneğin -insanda 46 kr.
- -eğrelti otunda 500 kr. Bulunur.
- Bazı canlı türlerinde kromozom sayısı aynıdır.
- -Moli balığı
- -kurt bağrı bitkisi
- -insan

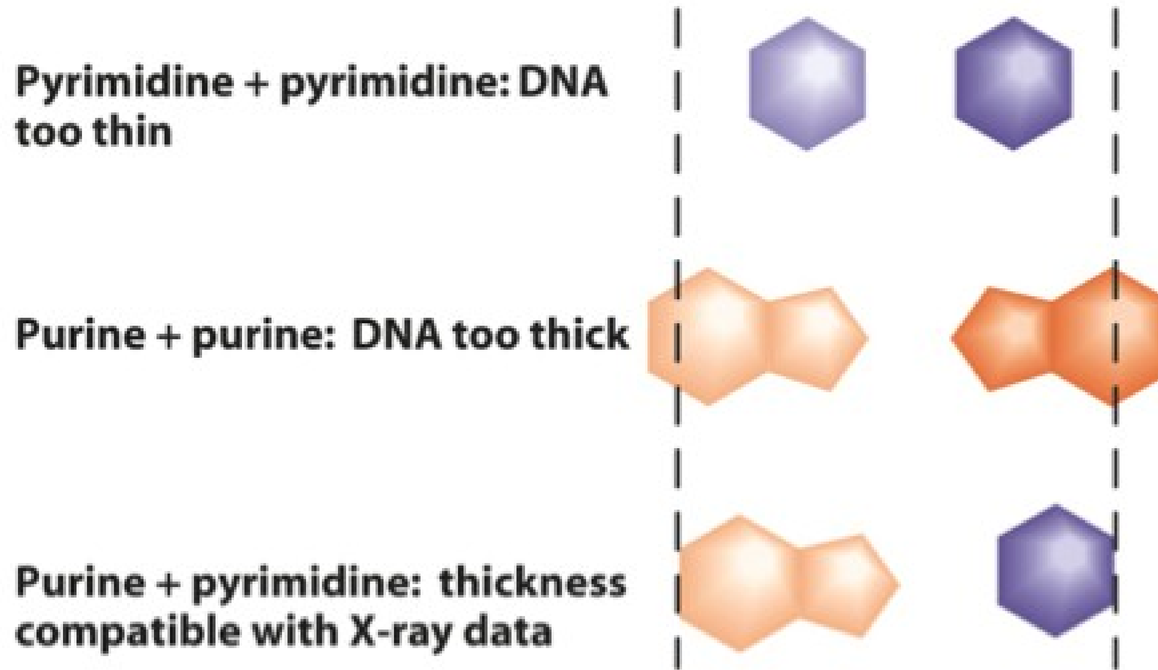


3.34nm
Helixin bir dönüşü

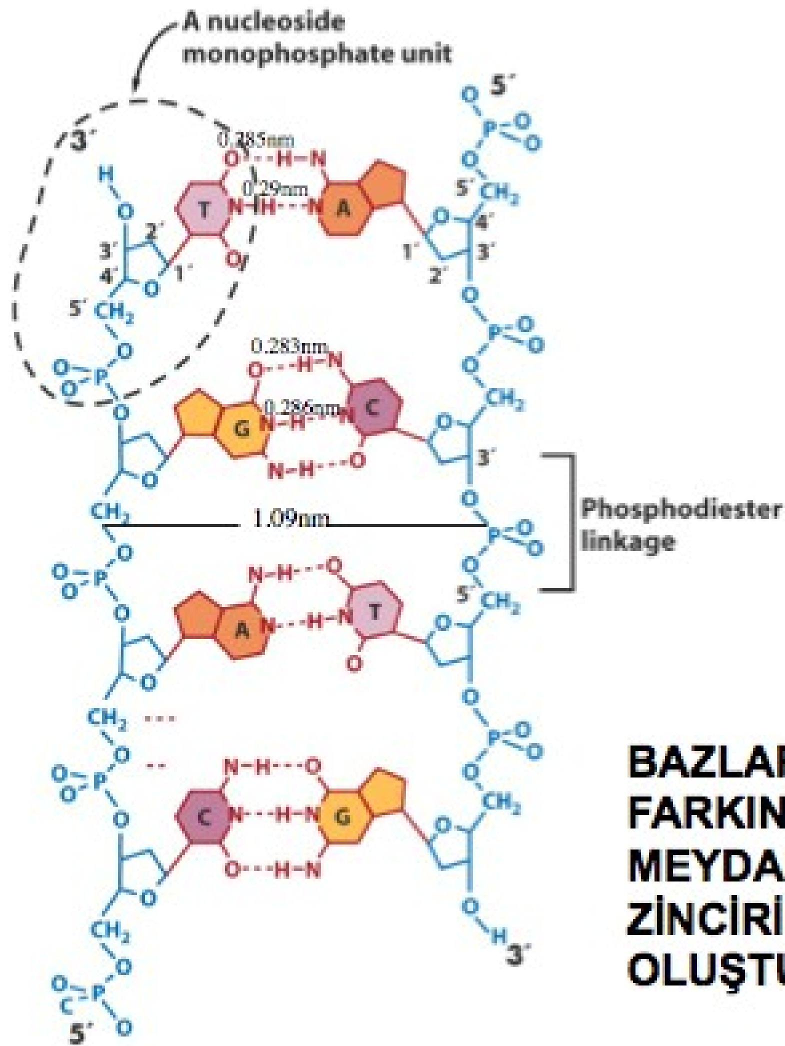
Bazlar arası mesafe 0.334nm (3.34Angstrom)

Şeker-P omurgası ve 3D yapısı Antiparalel zincirler mavi ile gösterilmiştir bazlar arası H bağları A-T arasında 2 G-C arasında 3 bağ bulunur.

DNA
NİÇİN SPİRALDİR?



DNA yapısında baz eşleşmesi. Omurga arasındaki mesafe iki pirimidin için büyük iki purin için dardır. Purin-pirimidin çifti bu boşluğu doldurabilir. Kesik çizgiler DNA çapını göstwrmektedir.

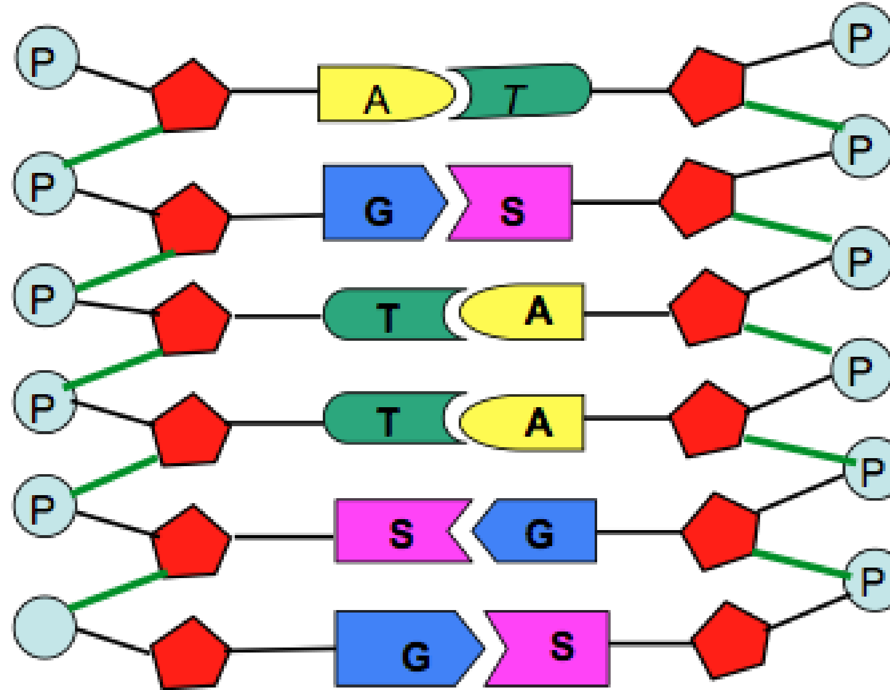


Şeker ve bazdan oluşan birim nükleozid olarak adlandırılır. Fosfodiester bağı iki komşu deoksiriboz arasındadır.

BAZLAR ARASINDAKİ BÜYÜKLÜK FARKININ BULUNMASI DNA 'YI MEYDANA GETİREN NÜKLEOTİD ZİNCİRİNİN SPİRAL OLUŞTURULMASINDA ETKİLİDİR.

DNA' nın Yapısı

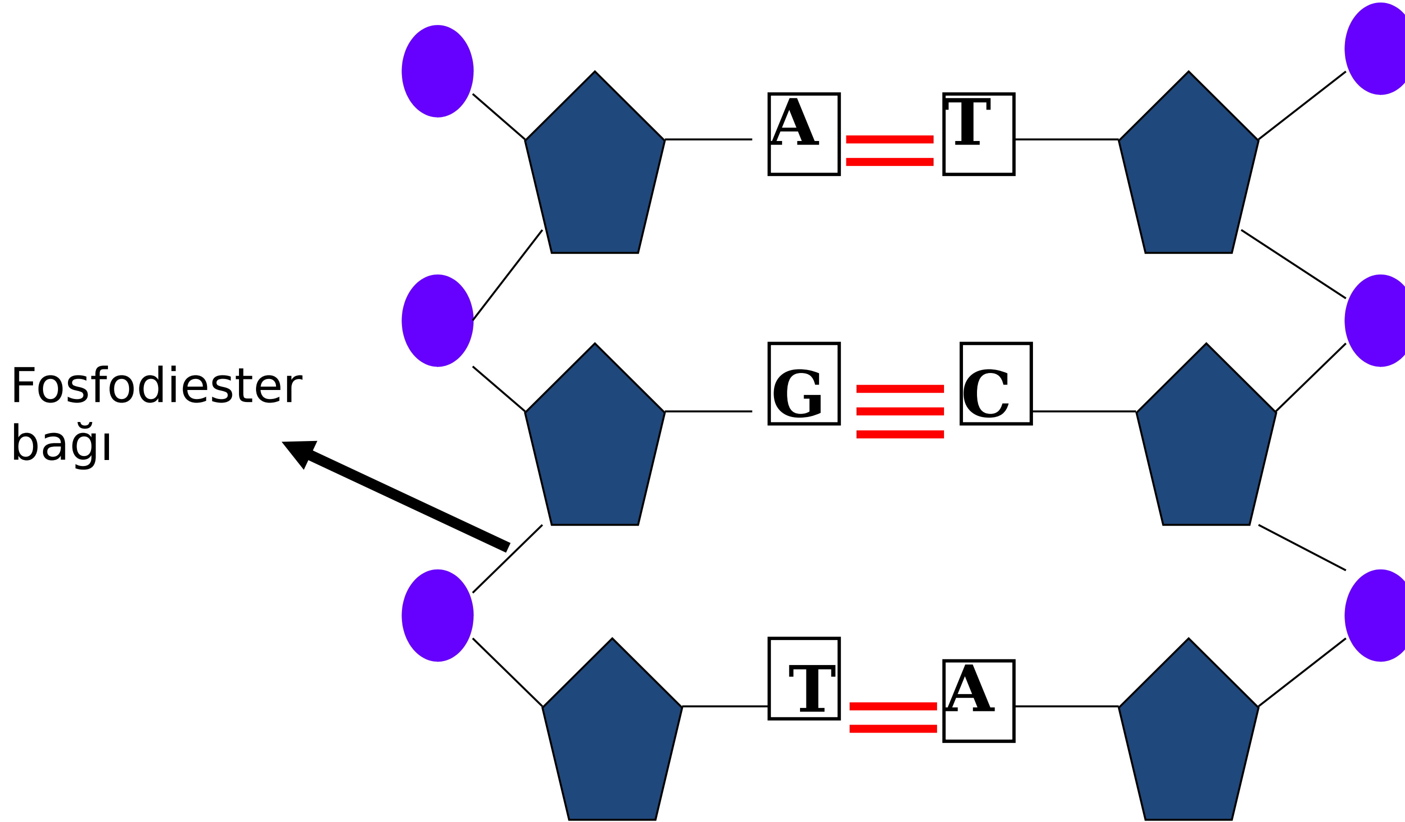
·



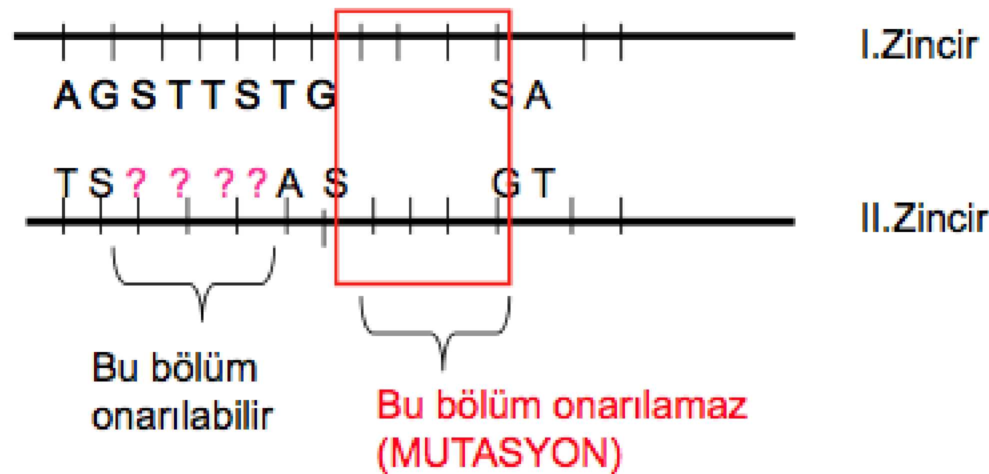
Fosfodiester ve glikozit bağları kurulurken su açığa çıkar,yıkılırken su tüketilir.

Hidrojen bağlarının yapım ve yıkımlarında ise su üretim ve tüketimi olmaz.

Amerikalı genetikçi JAMES D.WATSON ve bir İngiliz biyofizikçisi olan FRANCİS H.C. CRİCK tarafından 1953 yılında ortaya konulan DNA’nın sarmal yapılı, yangın merdiveni şeklindeki molekül modeli



DNA ‘NIN YENİLENMESİ

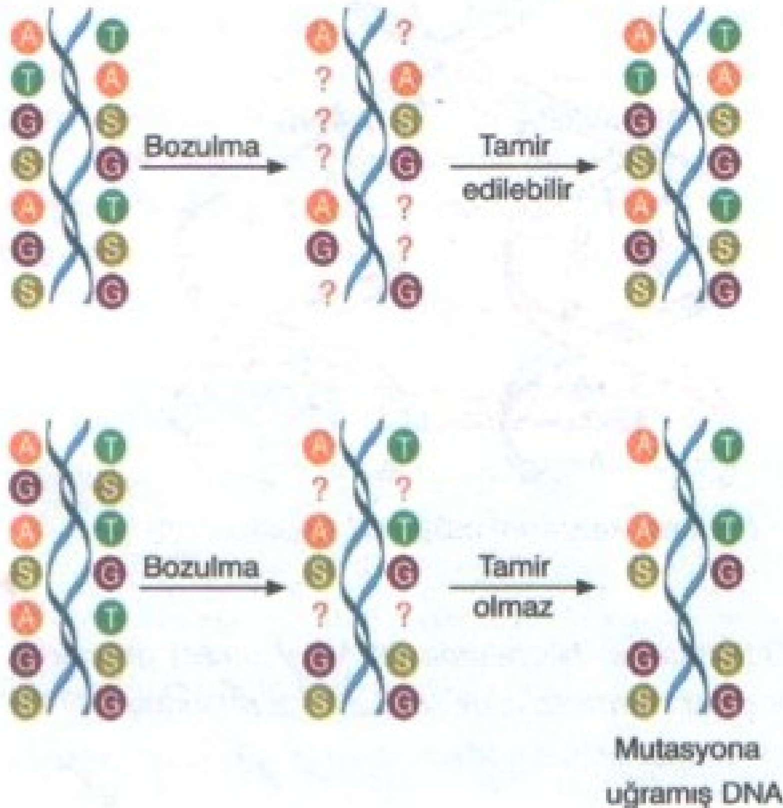


- DNA ‘nın tek zincirindeki bir veya birkaç nükleotidin zarar görmesi diğer zincir bilgileri doğrultusunda yeniden oluşturulabilir.Eğer iki zincirin karşılıklı aynı noktaları hasar görürse onarılamaz ve DNA Mutasyon geçirmiş olur.

DNA 'NIN REJENERASYONU

DNA'nın Rejenerasyonu

Radyasyon, ışımalar, ağır metaller gibi dış faktörlerle DNA'da meydana gelen bozulmalar, eğer tek zincirde ise karşı sağlam zincir tarafından tamamlanır. Eğer bozulma DNA'nın çift zincirinin karşılıklı bölgesinde ise bu tamir edilemez ve mutasyon olarak kalır.



DNA kendini eşleyebilir. Bu olaya **replikasyon** denir.

Ökaryot hücrelerde; çekirdek, mitokondri ve plastidlerde bulunur.

Hücrelerin genetik bilgisini taşır ve sonraki döllere aktarır.

Protein ve RNA sentezini yönetir.

DNA polimeraz ve ligaz enzimleri tarafından sentezlenir.

Mutasyon denen kalıtsal değişikliklere neden olur.

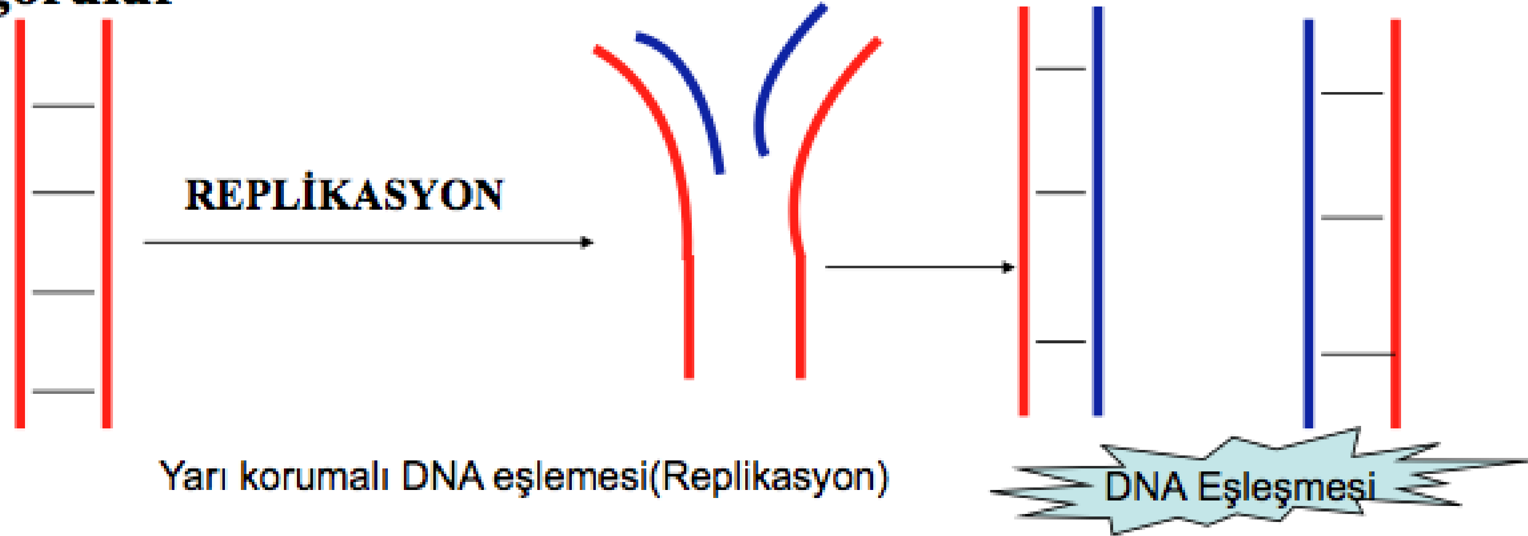
$\frac{A+T}{G+C}$ oranı türe özgüdür. Örneğin insanda bu oran 1,52 dir.

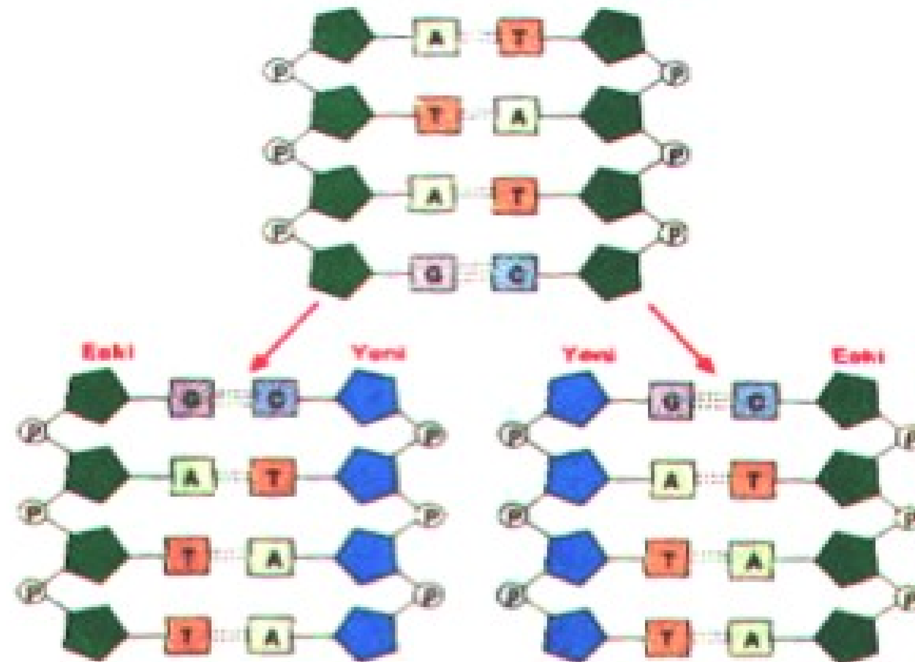
$$\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = \frac{A+G}{T+C} = \frac{\text{Pürin}}{\text{Pirimidin}} = \frac{\text{Fosfat}}{\text{Şeker}} = 1$$

TOPLAM PÜRİN=TOPLAM PİRİMİDİN

DNA'nın KENDİNİ EŞLEMESİ

DNA kendini eşlerken fermuar şeklinde açılır ve bu sırada Stoplazmadan alınan nükleotid parçaları YENİ ipliği oluştururlar.Böylece olay sonunda genetik şifrenin değiş mediği iki DNA oluşur bu olaya REPLİKASYON adı verilir.DNA eşlemesi bölünme öncesi bütün hücrelerde görülür




Eski
Yeni
Yeni
Eski

A
T
T
A
A
T
G
C
Eski
Yeni
Yeni
Eski
G
C
A
T
T
A
T
A
G
C
A
T
T
A
T
A

5′ end

Hidrojen Bağı

3′ end
OH

T A

G C

C G

A T

OH
3′ end

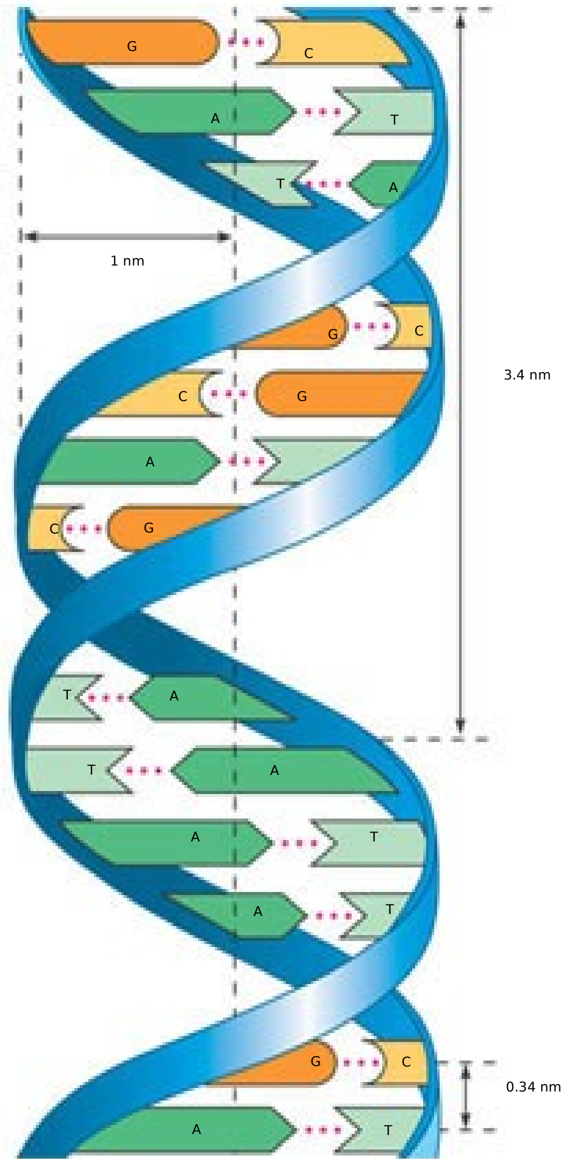
5′ end

Figure 16.7b

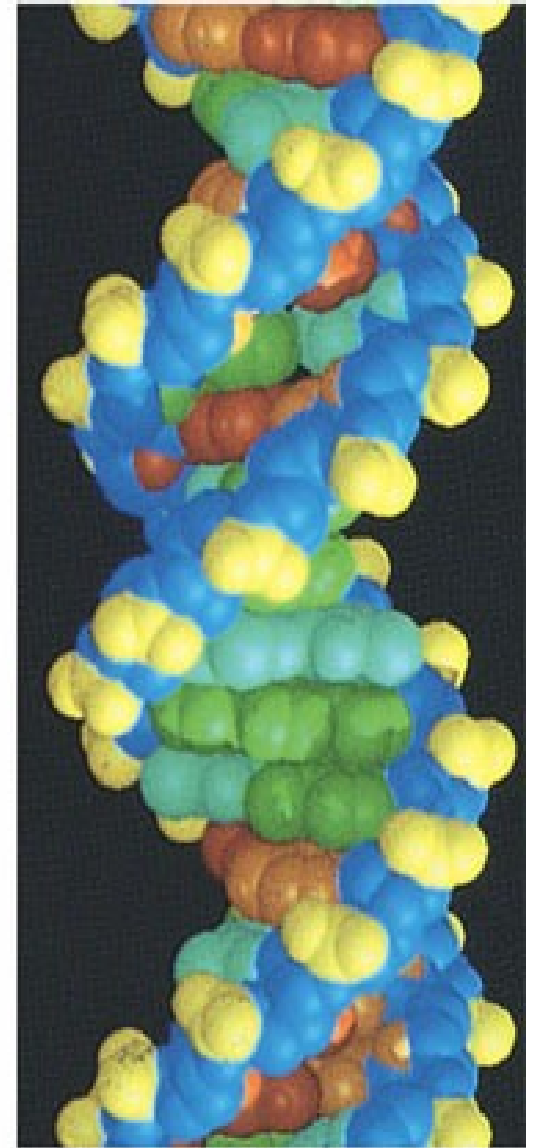
I. Zincir

II. Zincir

Figure 16.7a, c

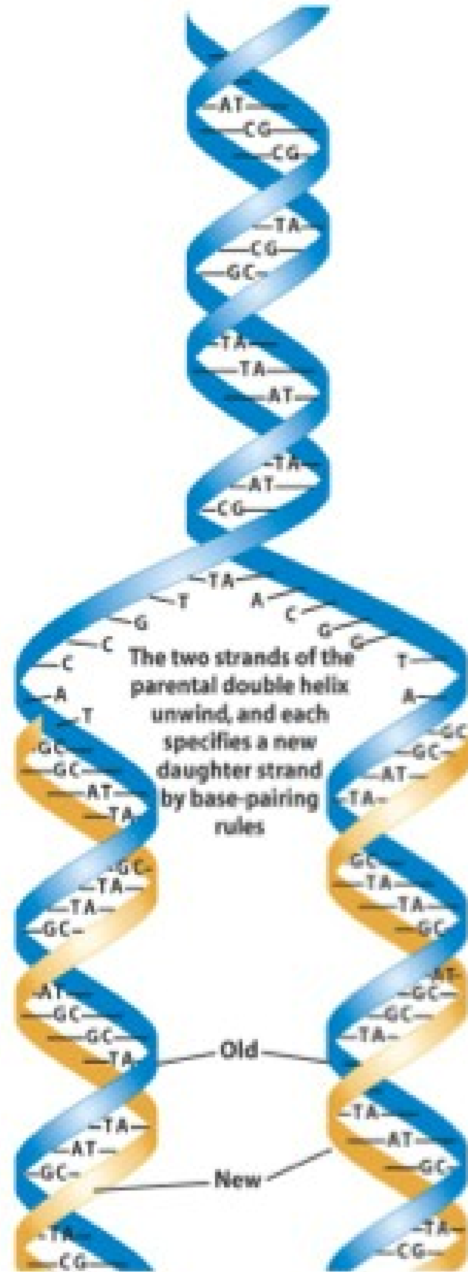


(a) Key features of DNA structure



(c) Space-filling model

MESELSON VE STAHL



DNA' NIN REPLİKASYONU

DNA replikasyonunda double heliksin iki zinciri ayrılır ve herbir zincir **kalıp görevi (anlamlı zincir)** görerek semikonservatif modelde replikasyonu (**YARI KORUNUMLU**) sağlar

DNA EŞLENMESİNDE;

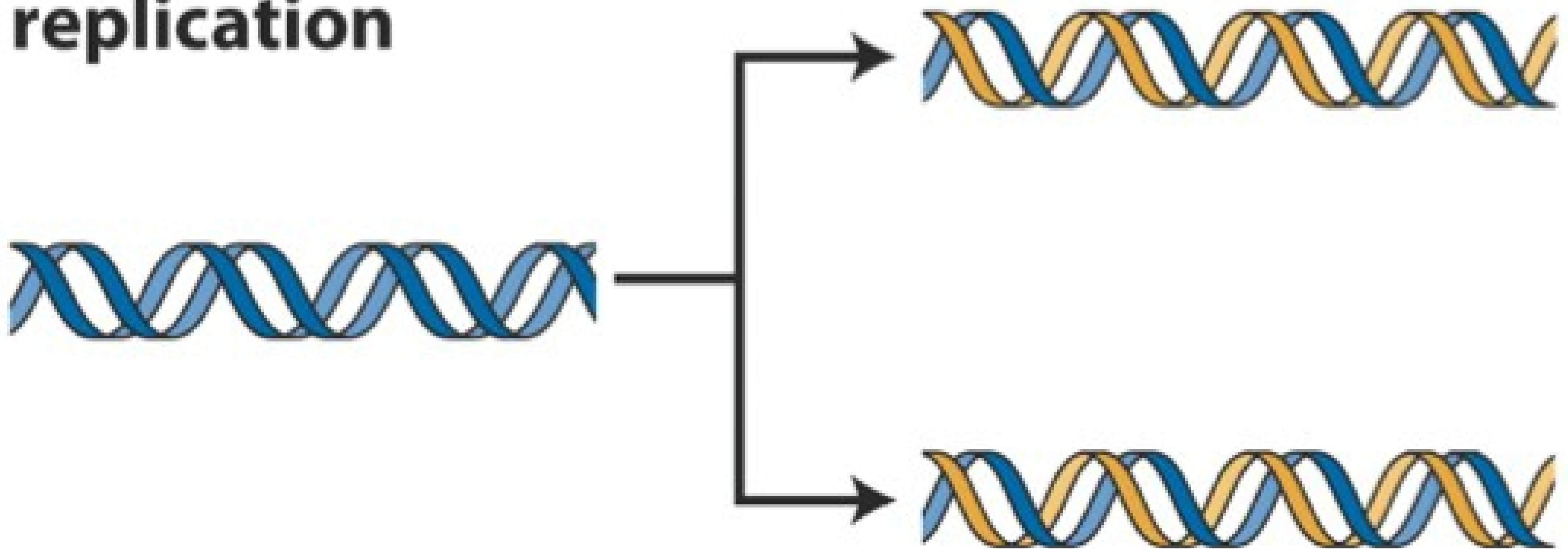
DNA polimeraz enzimi,
Nükleotidler,
Magnezyum iyonları,
ATP kullanılır.

DNA'NIN HATALI EŞLENMESİNE

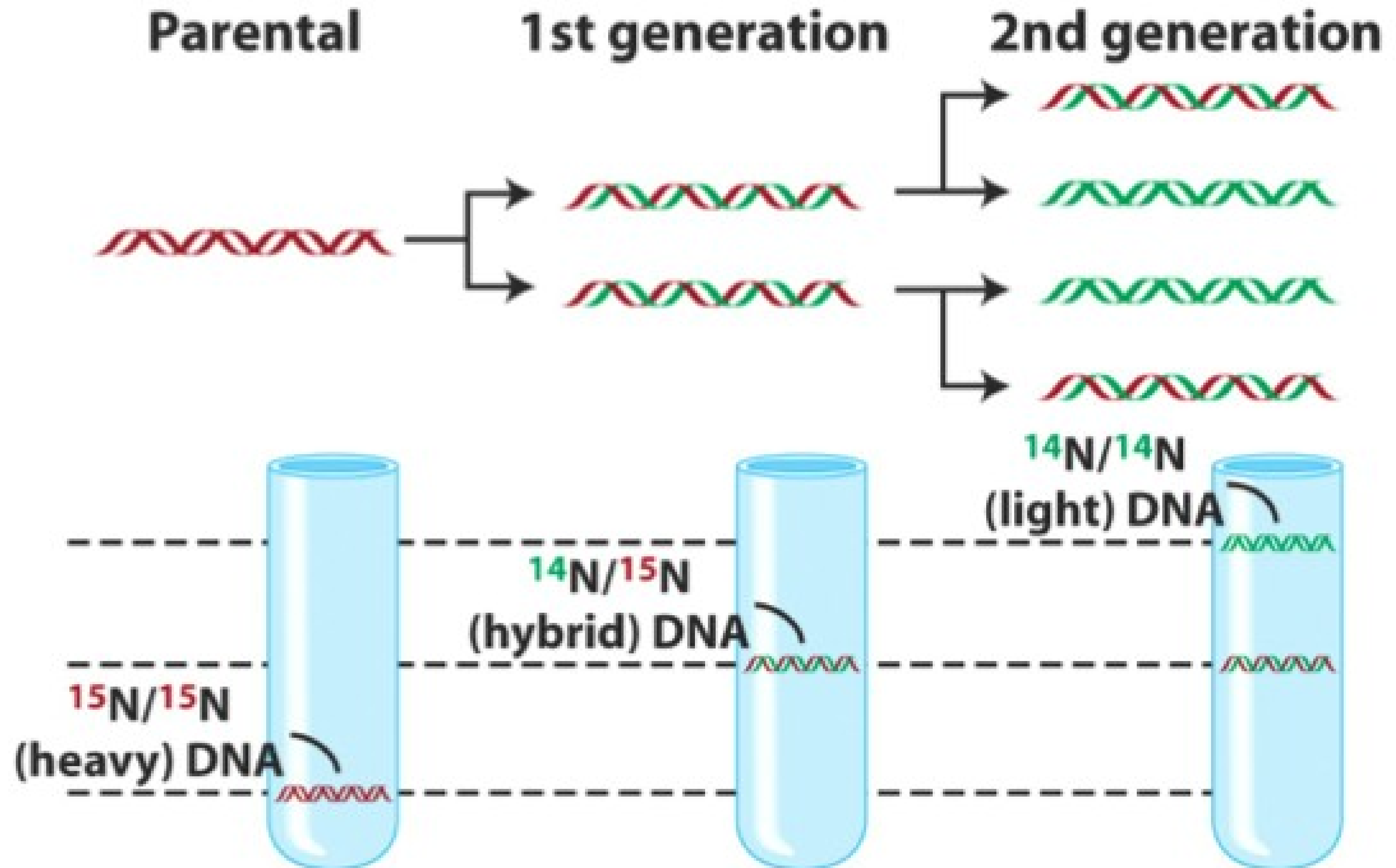
Nikotin,alkol,antibiyotikler,ilaçlar,röntgen ışınları,UV ışınları sebep olur.Kalıtsal yapı bozulur.Canlılar DNA hatası nedeniyle sakat doğabilir veya ölür.

- **BÖLÜNMEYEN HÜCRELERDE DNA EŞLENMESİ GERÇEKLEŞMEZ.**
- **ÖRN; SİNİR VE KAS HÜCRELERİNDE DNA EŞLENMEZ.**

Semiconservative replication



Predictions of semiconservative model



Hücre çekirdeğindeki DNA molekülleri, hücrenin bölünme evresinde, kompleks katlanmalarla **kromozom** denen yapılar haline gelirler



insan somatik hücrelerinde 46,

tavukta 78,

tavşanda 44,

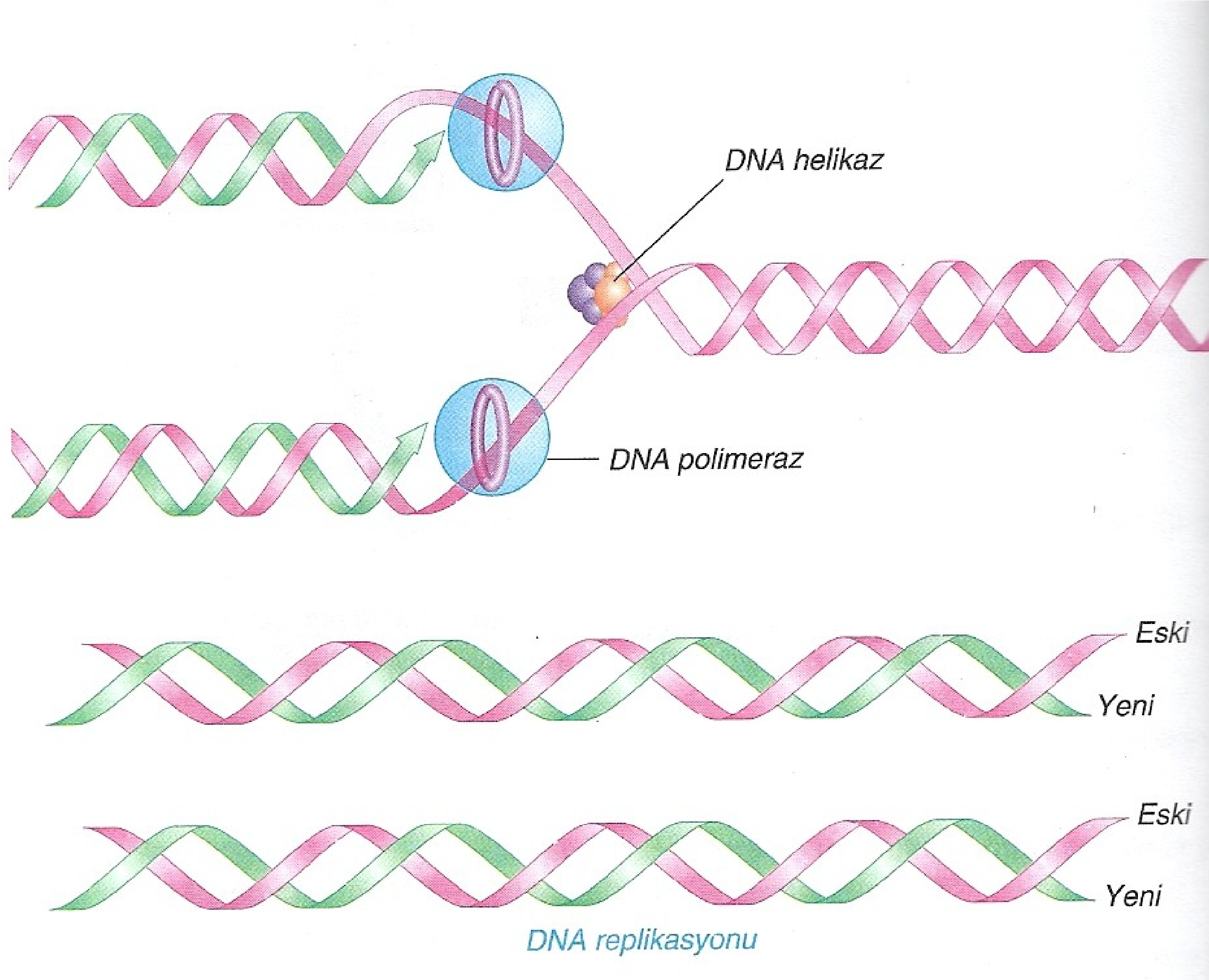
sıçanda 42,

farede 40,

kedide 38

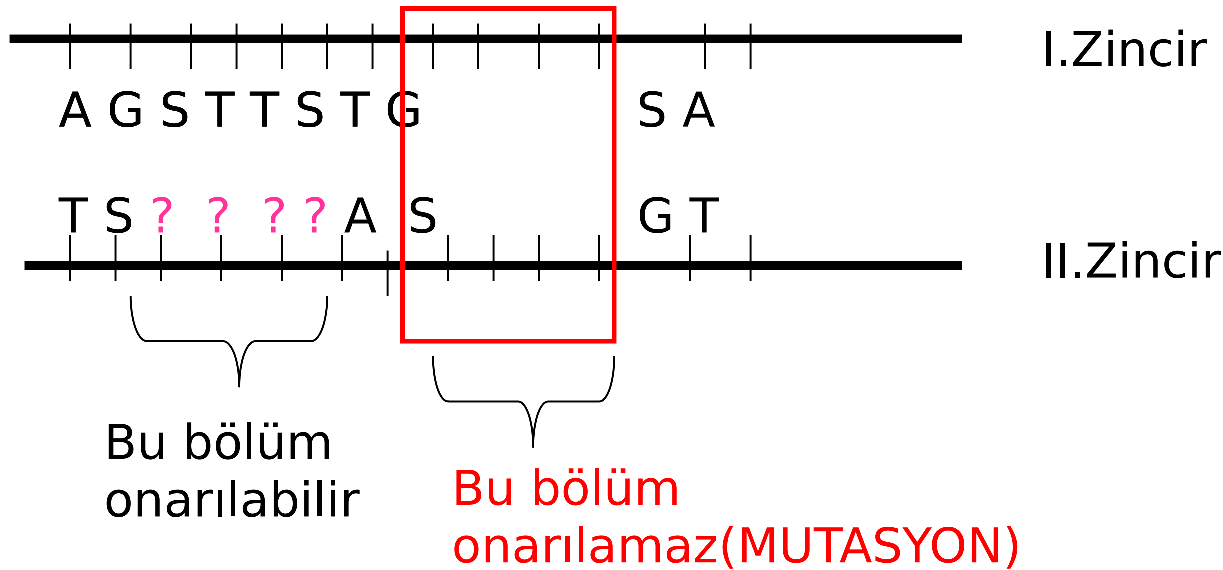
kromozom bulunur

DNA kendini yarı korunumlu eşler.



DNA replikasyonu

DNA ‘NIN YENİLENMESİ

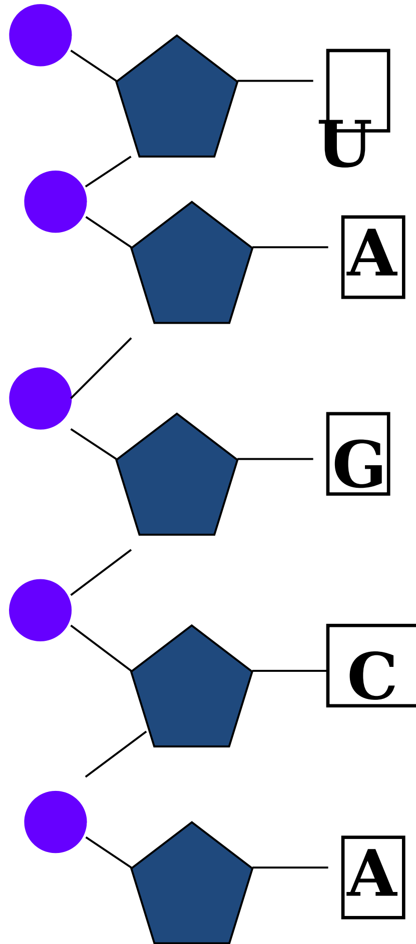


- DNA ‘nın tek zincirindeki bir veya birkaç nükleotidin zarar görmesi diğer zincir bilgileri doğrultusunda yeniden oluşturulabilir.Eğer iki zincirin karşılıklı aynı noktaları hasar görürse onarılamaz ve DNA Nokta Mutasyonu geçirmiş olur.

Birinci baz sırası	İkinci baz sırası				Üçüncü
	U	C	A	G	
U	Fenilalanin	Serin	Tirozin	Sistein	U
	Fenilalanin	Serin	Tirozin	Sistein	C
	Lösin	Serin	Stop	Stop	A
	Lösin	Serin	Stop	Triptofan	G
C	Lösin	Prolin	Histidin	Arjinin	U
	Lösin	Prolin	Histidin	Arjinin	C
	Lösin	Prolin	Glutamin	Arjinin	A
	Lösin	Proline	Glutamin	Arjinin	G
A	İzolösin	Tireonin	Asparajin	Serin	U
	İzolösin	Tireonin	Asparajin	Serin	C
	İzolösin	Tireonin	Lizin	Arjinin	A
	(başlangıç) Metionin	Tireonin	Lizin	Arjinin	G
G	Valin	Alanin	Aspartik asit	Glisin	U
	Valin	Alanin	Aspartik asit	Glisin	C
	Valin	Alanin	Glutamik asit	Glisin	A
	Valin	Alanin	Glutamik asit	Glisin	G

RNA(Ribonükleik asit)

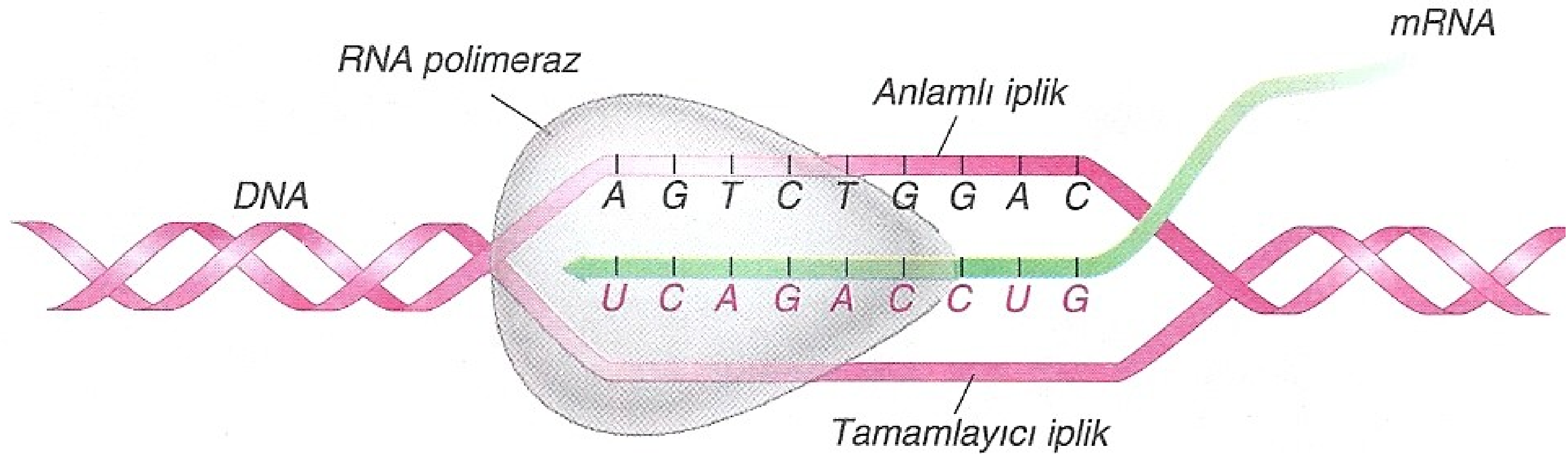
- Tek zincirlidir.Riboz şekeri bulunur.
- Nükleotidleri A,U,G,S'dir.
- Kendini eşleyemez.DNA'dan sentezlenir.
- Mitokondri,kloroplast,çekirdek ve sitoplazmada bulunabilir.
- 3 çeşittir ve hepsi de protein sentezinde görevlidir.Hepsi de çekirdekte üretilir ve hepsi de tekrar tekrar kullanılabilir.
- Bazı virüslerde sadece RNA bulunduğu için bunlarda RNA kalıtsal görevi üstlenmiştir,yani kendini eşleyebilir.
- RNA'nın yapısında protein yoktur.
- RNA'ların DNA üzerinden sentezine transkripsiyon (yazılma) denir.Bu olay DNA'nın tek zincirinden olur.
- Transkripsiyon olayında görevli enzim RNA polimeraz enzimidir.
- RNA'ya şifre veren DNA parçasına gen denir


U
A
G
C
A

RNA Çeşitleri

1) mRNA (Elçi RNA = Mesajcı RNA)

- DNA'nın bir zincirindeki bilgilere göre sentezlenir. (mRNA için şifre veren zincire **anlamlı zincir,** bu zincirin karşısındaki zincire de **tamamlayıcı zincir** denir)
- DNA'dan aldığı bilgiyi ribozoma taşır.
- Ribozom birimlerini aktifleştirir ve protein sentezine kalıplık yapar.
- Her protein çeşidi için ayrı bir mRNA sentezlenir.
- mRNA' daki üçlü nükleotit grubuna KODON denir.



DNA'nın anlamlı zinciri üzerinden mRNA sentezi

haberci RNA (messenger RNA, mRNA)

Hücrede en az bulunan RNA çeşididir.Toplam RNA ların %5 ini oluşturur.

Protein sentezi için gerekli genetik mesajı nükleustaki DNA'dan sitoplazmadaki ribozomlara taşıyan RNA'lardır.

(DNA çekirdekten çıkamadığı için ,protein sentezi için gerekli şifreyi DNA dan alıp ribozomun küçük alt birimine getirir.)

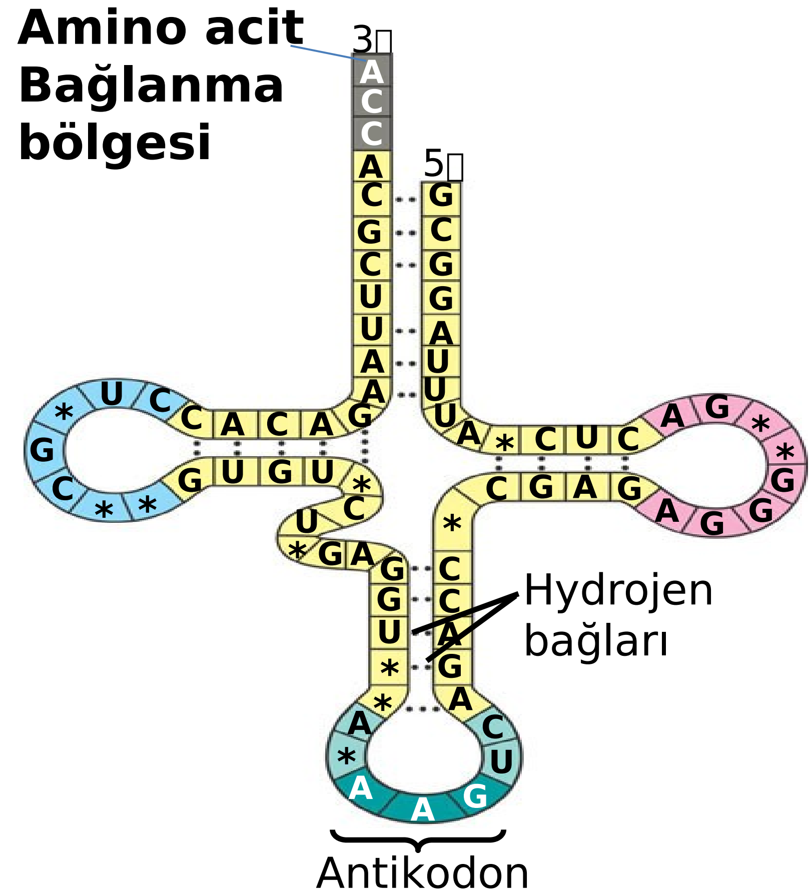
Protein sentezi için kalıp görevi görür.

mRNA üzerindeki, her biri bir amino aside uyan üçlü baz gruplarına **kodon** denir.

mRNA 5′---G U A | G C C | U A C | G G A | U---3′

2)tRNA (Taşıyıcı RNA)

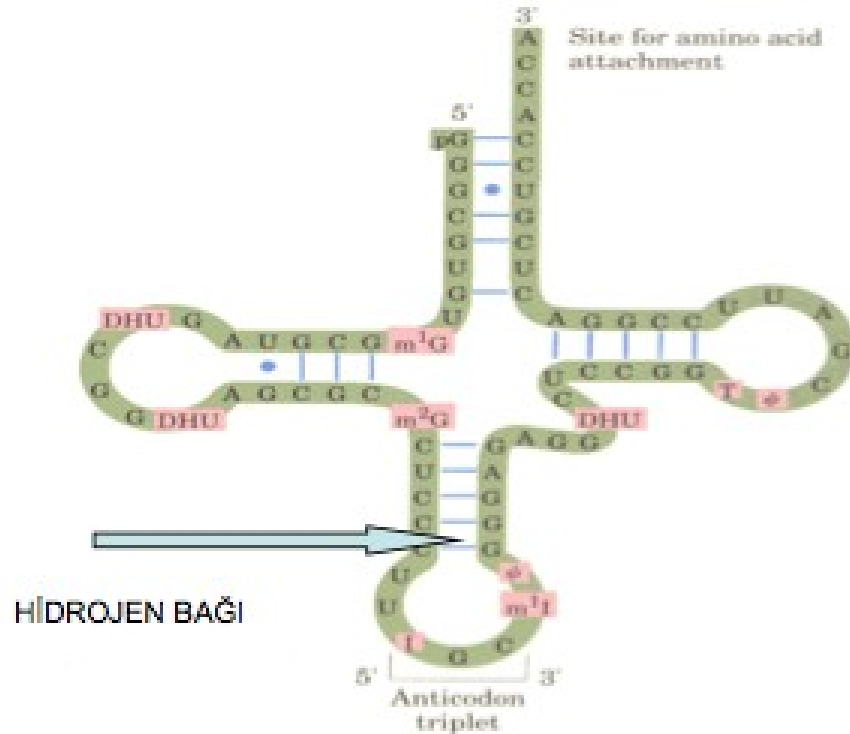
- Yaklaşık 80 nükleotitten oluşur
- Görevi: Sitoplazmadaki aminoasitleri mRNA' daki şifreye göre ribozoma götürmektir.
- Düz zincirli değildir. Belli bölgelerinde G-S, A-T karşılıklı gelerek hidrojen bağlarıyla birbirlerine bağlanırlar.
- tRNA'nın mRNA'ya bağlandığı bölgedeki üçlü baz sırasına **ANTİKODON** denir.
- Hücredeki RNA'nın yaklaşık % 15'ini oluşturur.



tRNA (transfer RNA, taşıyıcı RNA)

sekonder yapıları yonca yaprağı şeklinde olan RNA'dır

protein sentezine girecek amino asitleri sentez yerine taşır.



Bir antikodondaki bazlar, protein sentezi için kalıp görevi gören mRNA'nın üzerinde bulunan, tRNA ile taşınan amino aside uyan ***kodon***daki bazların tamamlayıcısıdırlar

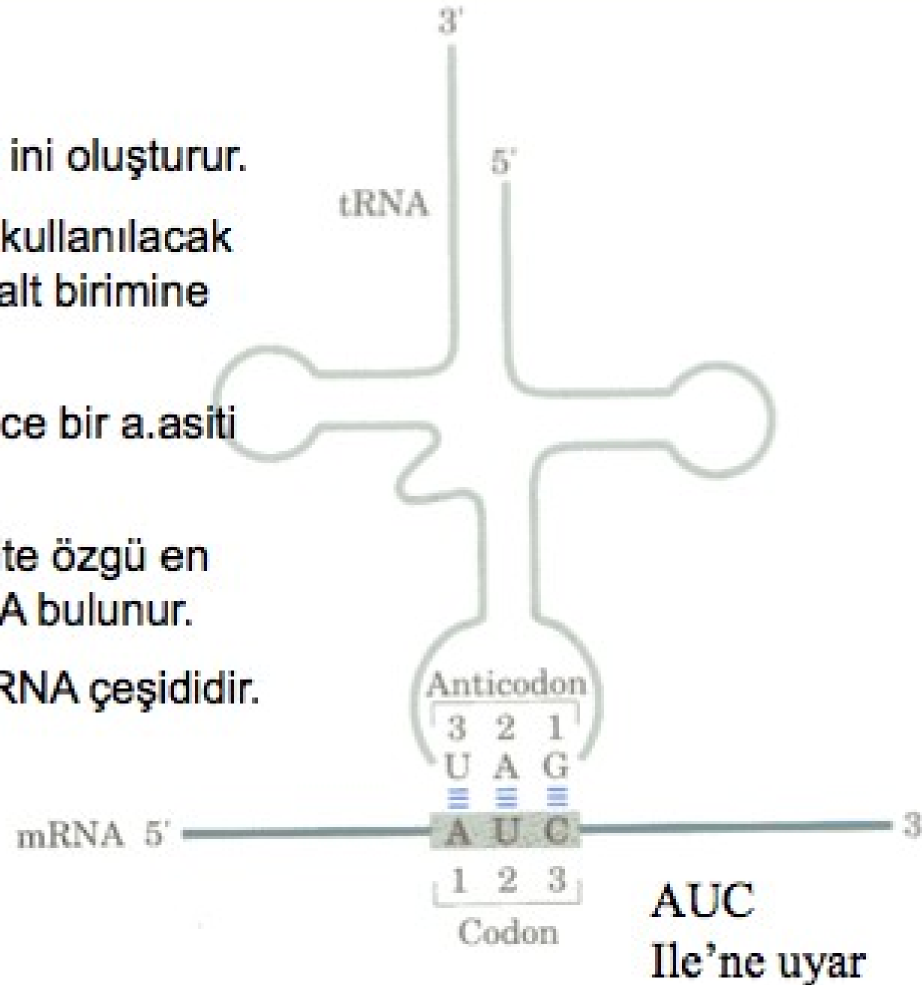
-Hücredeki RNA ların % 15 ini oluşturur.

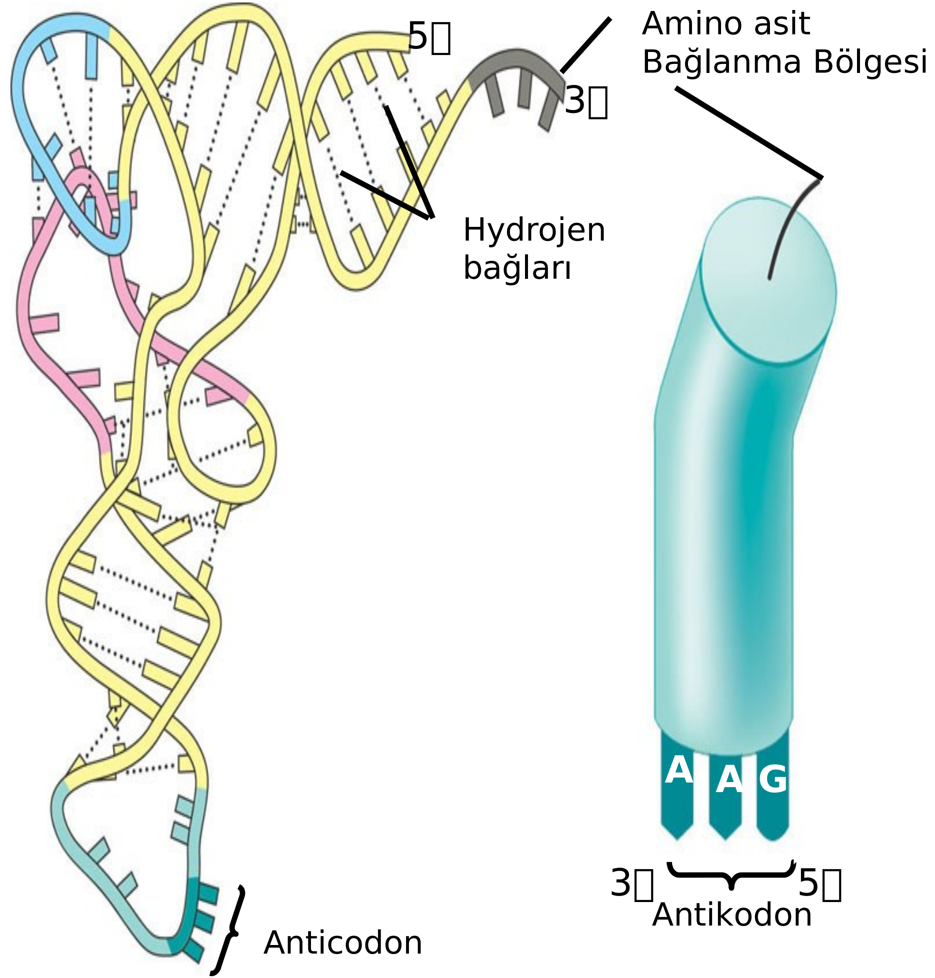
-Görevi,protein sentezinde kullanılacak a.asitleri ribozomun büyük alt birimine taşımaktır.

-Her tRNA ,bir defada sadece bir a.asiti ribozoma taşır.

-Canlılarda 20 değişik a.asite özgü en az 20 en fazla 61 çeşit tRNA bulunur.

-Hidrojen bağı taşıyan tek RNA çeşididir.





(b) Üç Boyutlu Yapı

(c) Kullanıdığımız sembol

3) rRNA (Ribozomal RNA)

- Proteinlerle birlikte ribozomun yapısını oluşturur.
- Düz zincirlidir.
- Hücredeki RNA’ların çoğu (yaklaşık %80) rRNA’dır.

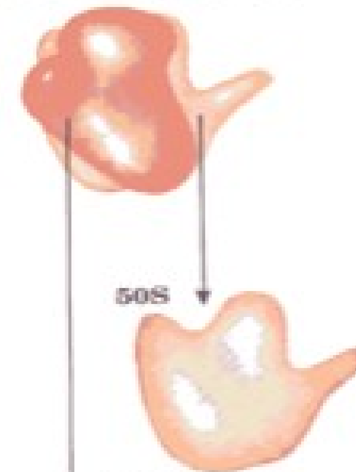
rRNA (Ribozomal RNA)

ribozomların yapısındaki RNA'dır;

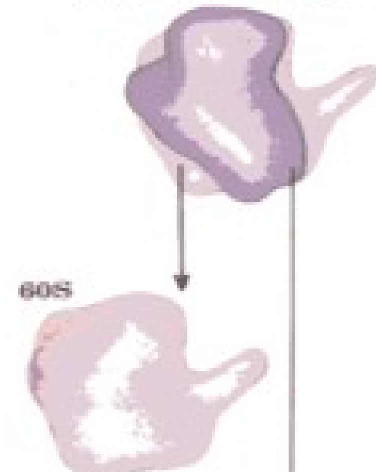
Svedberg ünitesi (S) olarak belli sedimantasyon katsayılarına sahip olan çeşitli rRNA'lar kombine olarak ribozomları oluştururlar

Hücredeki RNA ların % 75-85 ini oluşturur.

Proteinlerle birlikte ribozomun yapısına katılır.









DNA ve RNA’nın Karşılaştırılması

DNA	RNA
1.Çekirdek,mitekondri ve kloroplastta bulunur.	1.Çekirdek ,çekirdekçik,mitekondri ve kloroplastta bulunur.
2.Deoksiriboz şekeri bulunur.	2.Riboz şekeri bulunur.
3.Nükleotitleri A,T,G,S’dir.	3.Nükleotitleri A,U,G,S’dir.
4.Kalıtımı sağlar. Protein sentezine emir verir.	4.Protein sentezinde görevi vardır.
5.Çift zincirlidir.	5.Tek zincirlidir.
6.Hidroliz enzimi DNAaz enzimidir.	6.Hidroliz enzimi RNAaz enzimidir.
7.Kendini eşleyebilir.	7.Kendini eşleyemez.
8.Sentezinde DNA polimeraz enzimi görevlidir.	8.Sentezinde RNA polimeraz enzimi görevlidir.
9.Her türün diploit her hücresinde miktarı sabittir.	9.Hücreden hücreye miktarı değişebilir.

RNA’nın (Ribonükleik asit) özellikleri

- Çekirdekte ve sitoplazmada serbest halde bulunur.
- Tek nükleotid dizisinden oluşmuştur.
- Organik bazları adenin, guanin, sitozin ve urasil dir.
- Protein sentezinde translasyon kısmında görev alır.
- Kendini eşleyemez, DNA tarafından sentezlenir
- Sentezlenmesini sağlayan enzim RNA polimeraz, hidrolizini sağlayan enzim ribonükleaz(RNAaz) dır.

RNA Çeşitleri: Yaptıkları göreve göre üç çeşit RNA vardır

a)mRNA(mesenger RNA): Çekirdekte DNA nın anlamlı ipliğinden sentezlenir. Protein sentezinde kalıp olarak iş görür.

b)tRNA(transfer RNA): Görevi hücre içindeki aminoasitleri tanımak ve bunları ribozomlara taşımaktır. Her aminoasitin tRNA sı özel olduğundan, her hücrede 20 çeşit tRNA vardır.

c)rRNA(Ribozomal RNA): Ribozomların yapısına katılır.

Kodon: Bir aminoasit için mRNA da yan yana gelen üç nükleotidin meydana getirdiği şifredir.

Antikodon: tRNA nın mRNA kodonlarına uygun gelen her biri bir aminoasit taşıyan üçlü nükleotit grubudur.

1 aminoasit=1 kodon=3 nükleotit